



UNIVERSIDAD DE CUENCA
Facultad de Ciencias Médicas
Escuela de Tecnología Médica
Carrera Nutrición y Dietética

**“ESTADO NUTRICIONAL Y GASTO ENERGÉTICO TOTAL DE LOS
TRIATLETAS PRE-JUVENILES Y JUVENILES DE LA FEDERACIÓN
DEPORTIVA DEL AZUAY PERIODO OCTUBRE 2017 A MARZO 2018”.**

Proyecto de Investigación previa a la obtención del
Título de Licenciado en Nutrición y Dietética

AUTORAS: Patricia Natalí Arévalo Barriga.
Ci: 0107088650

Diana Fernanda Lucero Borja.
Ci: 0103875472

DIRECTORA : Mgst. Daniela Alejandra Vintimilla Rojas
Ci: 0301507737

Cuenca – Ecuador
2018

RESUMEN

Introducción: El triatlón constituye un deporte de resistencia, está integrado por tres disciplinas: natación, ciclismo y carrera a pie, demanda un gasto energético elevado; los requerimientos energéticos en la adolescencia son significativamente mayores que en cualquier etapa, para esto se debe realizar una valoración integral y evitar implicaciones importantes en la salud y el rendimiento del deportista.

Objetivo: Determinar el estado nutricional y el gasto energético total de los triatletas de las categorías pre-juvenil y juvenil de la Federación Deportiva del Azuay en el periodo octubre 2017 a marzo 2018.

Métodos: Estudio descriptivo transversal realizado con 20 deportistas 12 hombres y 8 mujeres de entre 13 a 19 años. Se determinó el gasto energético total, valoración antropométrica, análisis bioquímico, aspectos clínicos y dietéticos e ingesta alimentaria para evaluar el estado nutricional de los triatletas.

Resultados: El gasto energético total de los triatletas fue de 3446 calorías en hombres y 3321 calorías en mujeres. Los valores de porcentaje de grasa fueron de 13,8% en hombres y 16,6% en mujeres. El 40% de los deportistas cubrió sus necesidades energéticas; el 10% tuvo un consumo adecuado de proteínas, la media fue de 1,7 g/kg/día; el 30% cubrió con los requerimientos de grasa; el 25% tuvo un consumo adecuado de carbohidratos.

Conclusión: Los deportistas muestran un adecuado estado nutricional pese a los aspectos analizados como ingesta insuficiente de calorías, hábitos alimentarios incorrectos, valores bioquímicos, riesgos microbiológicos, que en un futuro podrían traer complicaciones si no se corrigen y se lleva un adecuado seguimiento.

Palabras clave: ESTADO NUTRICIONAL, METABOLISMO ENERGETICO, ADOLESCENTE, TRIATLON.

SUMMARY

Introduction: The triathlon is a sport of resistance, it is composed of three disciplines: swimming, cycling and running, demanding a high energy expenditure; the energy requirements in adolescence are significantly higher than at any other stage, that is why a comprehensive valuation has to be carry out, and important implications related to the health and performance of the athlete must be avoided.

Objective: To determine the nutritional status and total energy expenditure of triathletes of the pre-juvenile and youth categories of the Federación Deportiva del Azuay in the period: October 2017 to March 2018.

Methods: A descriptive cross-sectional study was carried out with 20 athletes, 12 men and 8 women between 13 and 19 years old. The total energy expenditure, anthropometric assessment, biochemical analysis, food intake and clinical and dietary aspects were determined to evaluate the nutritional status of the triathletes.

Results: The total energy expenditure of the triathletes was 3446 calories in men and 3321 calories in women. The fat percentage values were 13.8% in men and 16.6% in women. The 40% of athletes covered their energy needs; the 10% had an adequate protein intake, the average was 1.7 g/kg/day; the 30% covered with fat requirements and the 25% consumed the right amount of carbohydrates.

Conclusion: Athletes show an adequate nutritional status despite the aspects analyzed such as insufficient caloric intake, incorrect eating habits, biochemical values and microbiological risks, which in the future could lead to complications if they are not corrected and an adequate follow-up is carried out.

Keywords: NUTRITIONAL STATUS, ENERGY METABOLISM, ADOLESCENT, TRIATHLON.



Contenido

CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	6
CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL	8
AGRADECIMIENTO	10
DEDICATORIA	11
CAPÍTULO I	12
1.1 INTRODUCCIÓN	12
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.3 JUSTIFICACIÓN	13
1.4 OBJETIVOS	14
CAPÍTULO II	15
2. FUNDAMENTO TEÓRICO	15
2.1 TRIATLON	15
2.2 GASTO ENERGÉTICO	17
2.2.1 El metabolismo basal o gasto energético en reposo.	17
2.2.2. Acción dinámica-específica de los alimentos	18
2.2.3. Gasto energético en Actividad	18
2.3 Nivel MET	18
2.4 ANTROPOMETRIA	19
2.4.1. Peso corporal.	19
2.4.2. Talla o estatura	19
2.4.3. Perímetros corporales	20
2.4.4. Diámetros óseos	20
2.4.5. Pliegues cutáneos	20
2.5 COMPOSICIÓN CORPORAL	20
2.5.1. Índice de Masa Corporal	20
2.5.2. Porcentaje de Grasa	21
2.6 SOMATOTIPO	21
2.7 BIOQUÍMICA	23
2.8 CLÍNICO	25



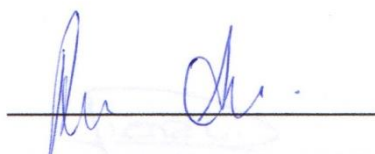
2.9 DIETÉTICO.....	26
2.10 NECESIDADES NUTRICIONALES	26
2.11 HIDRATACIÓN	28
CAPÍTULO III.....	30
3 DISEÑO METODOLÓGICO	30
3.1 TIPO DE ESTUDIO	30
3.2 UNIVERSO	30
3.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	30
3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	31
3.5 TECNICAS DE RECOLECCIÓN Y TABULACIÓN DE DATOS	31
3.6 PROCEDIMIENTOS.....	39
3.7 PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS	40
CAPITULO IV	41
4. RESULTADOS.....	41
CAPITULO V	54
5 DISCUSIÓN	54
CAPITULO VI	56
CONCLUSIONES.....	56
RECOMENDACIONES	58
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
ANEXOS.....	64

CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Yo, Patricia Natalí Arévalo Barriga con C.I. 0107088650: , en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del proyecto de investigación, **“ESTADO NUTRICIONAL Y GASTO ENERGÉTICO TOTAL DE LOS TRIATLETAS PRE-JUVENILES Y JUVENILES DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY PERIODO OCTUBRE 2017 A MARZO 2018”**, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este proyecto de investigación en el Repositorio Institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior. Cuenca, 19 de julio del 2017

Cuenca, 08 de Mayo de 2018



Patricia Natalí Arévalo Barriga

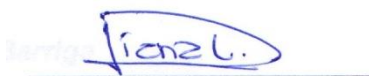
CI: 0107088650

CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Yo, Diana Fernanda Lucero Borja con C.I.: 0103875472 , en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del proyecto de investigación, **“ESTADO NUTRICIONAL Y GASTO ENERGÉTICO TOTAL DE LOS TRIATLETAS PRE-JUVENILES Y JUVENILES DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY PERIODO OCTUBRE 2017 A MARZO 2018”**, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este proyecto de investigación en el Repositorio Institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior. Cuenca, 19 de julio del 2017

Cuenca, 08 de Mayo de 2018.



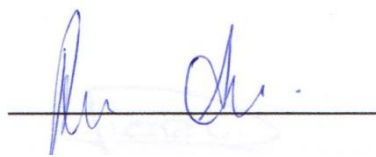
Diana Fernanda Lucero Borja

C.I: 0103875472

CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Yo, Patricia Natalí Arévalo Barriga con C.I.: 0107088650, autora del proyecto de investigación **“ESTADO NUTRICIONAL Y GASTO ENERGÉTICO TOTAL DE LOS TRIATLETAS PRE-JUVENILES Y JUVENILES DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY PERIODO OCTUBRE 2017 A MARZO 2018”**, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 08 de Mayo de 2018.



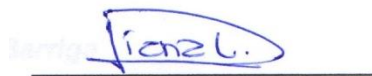
Patricia Natalí Arévalo Barriga

CI: 0107088650

CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Yo, Diana Fernanda Lucero Borja con C.I: 0103875472, autora del proyecto de investigación **“ESTADO NUTRICIONAL Y GASTO ENERGÉTICO TOTAL DE LOS TRIATLETAS PRE-JUVENILES Y JUVENILES DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY PERIODO OCTUBRE 2017 A MARZO 2018”**, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 08 de Mayo de 2018.



Diana Fernanda Lucero Borja

CI: 0103875472

AGRADECIMIENTO

Queremos agradecer de manera especial a nuestras familias quienes han sido las personas que nos acompañaron durante este largo camino, por brindarnos su comprensión, ayuda, consejos y paciencia.

Agradecemos a la Federación Deportiva del Azuay y al Centro de Entrenamiento para el Alto Rendimiento por abrirnos las puertas para la elaboración de este proyecto, de manera especial al Dr. Fabián Sanmartín y la Lcda. Paola Tapia por compartirnos sus conocimientos, el gran apoyo, entusiasmo, entrega, las ganas de que todo salga bien y recalcar la calidad humana que poseen. Al entrenador Ángel Matute por darnos el tiempo y espacio en sus entrenamientos y su compromiso con el bienestar de los deportistas, a los triatletas y sus padres por la colaboración e interés de participar de este proyecto. A la Dra. Soraya Yamunaqué por acompañarnos durante el inicio de este trabajo, le deseamos éxitos en sus nuevos proyectos y a la Mgst. Daniela Vintimilla por la confianza para culminar esta investigación con su ayuda en la dirección y asesoría.

Patricia Natalí Arévalo Barriga

Diana Fernanda Lucero Borja

DEDICATORIA

Dedico mi tesis especialmente a mi hijo Carlitos, tal vez no entiendas corazoncito ahora estas palabras, desde que naciste has sido el motor en mi vida, eres la chispa que me impulsa todos los días a levantarme y pensar en un futuro, el camino a esta meta ha tenido muchos obstáculos sin embargo si no estuvieras en mi vida no lo hubiese logrado. A mi mami que sin dudarlo es la mujer que me llena de orgullo, es un ejemplo de lucha y valentía, no sabría cómo devolverle todo lo que ha hecho por mí, desde un inicio me ha brindado un apoyo incondicional, confianza y ha creído siempre en mí. A mi ñaños Emmy, Cristy, Agustín, aunque la mayoría del tiempo estemos en una lucha de emociones han sido las principales personas en ayudarme, sin importar las diferencias siempre he contado con su apoyo más que mis hermanos son mis amigos. Mi familia cada vez que los veo me doy cuenta lo valiosa que es la vida.

Patricia Natalí Arévalo Barriga.

Nunca me había imaginado estar escribiendo la dedicatoria de mi tesis, pero ya que estoy aquí quiero dedicarle este trabajo a mi mami Caty porque éste logro es de ella mas no mío, por haber estado ahí siempre apoyándome, dándome sus fuerzas y sus abrazos, a mis hermanos Sandra y Luis Fernando por ser mi ejemplo, a mi familia, a mi papi Fernando, mi abuelita Teresa y a mi tío Pedro que aunque no estén con nosotros los llevo siempre en el corazón y a todas las personas que han estado a mi lado y a las que por una razón u otra se han ido. Inmensamente feliz de haberme encontrado con personas tan geniales en el camino.

Diana Fernanda Lucero Borja.

CAPÍTULO I

1. GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCIÓN

El triatlón constituye un deporte de resistencia, está integrado por tres disciplinas: natación, ciclismo y carrera a pie, por lo que demanda un gasto elevado de energía, actualmente este tipo de deporte es de mucho interés para los adolescentes, por lo que la ingesta dietética de quienes lo practican, no siempre llega a cubrir las necesidades energéticas básicas para el beneficio físico.

En el presente trabajo de investigación se determinó el estado nutricional y gasto energético total de los triatletas pre-juveniles y juveniles de la Federación Deportiva del Azuay durante el periodo Octubre 2017 a Marzo 2018, mediante toma de medidas antropométricas (peso, talla, pliegues, circunferencias y diámetros), análisis bioquímico con pruebas de laboratorio, valoración de aspectos clínicos, estimación de ingesta dietética mediante la aplicación de recordatorios de 24 horas y cálculo de las necesidades energéticas de dichos deportistas lo cual nos permitirá analizar si es adecuado para su correcto rendimiento deportivo.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El triatlón además de estar compuesto de varias pruebas, tiene muchas modalidades y categorías que implican varios perfiles físicos, fisiológicos, psicológicos y energéticos diferentes para los que lo practican o en su proceso de formación como deportistas de élite¹.

Ante estas consideraciones un estado nutricional adecuado de los deportistas es fundamental en este tipo de disciplinas, la ingesta dietética en los adolescentes que practican esta modalidad, no siempre se llega a cubrir las necesidades energéticas básicas para el rendimiento físico; por presentar una alimentación inadecuada, malos hábitos alimentarios, falta de conocimientos o falta de recursos económicos².

1.3 JUSTIFICACIÓN

El fin de esta investigación es obtener información que nos permita tener una visión integral del estado nutricional de los triatletas, mediante sus cuatro componentes: antropometría, bioquímico, clínico y dietético, relacionándolo con el gasto que éstos ejercen en la práctica del deporte, teniendo en cuenta la frecuencia, el tiempo y la intensidad de la práctica del mismo. En este caso los deportistas sujetos de investigación fueron los triatletas de las categorías pre-juvenil y juvenil de entre 13 y 19 años de la Federación Deportiva del Azuay. Lo que permitirá demostrar la situación actual e incentivar futuras investigaciones en beneficio de los deportistas de este grupo.

Además se pretende observar la relación que existe entre la ingesta alimentaria de los deportistas y los factores tales como: hábitos alimentarios, hidratación y suplementación; ya que el deportista obtiene información variada que puede ser correcta o incorrecta sobre nutrición.

Un adecuado análisis antropométrico, bioquímico, clínico y dietético de los/as adolescentes deportistas, permite determinar su estado físico, nutricional y de salud, como predictor de futuras enfermedades ^{2, 3}.

Un inadecuado estado nutricional puede conllevar a un deficiente desempeño físico en las diferentes etapas de la práctica de esta disciplina, dando como resultado bajo rendimiento en las competencias ³.

1.4 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- Determinar el estado nutricional y el gasto energético total de los triatletas de las categorías pre-juvenil y juvenil de la Federación Deportiva del Azuay en el periodo octubre 2017 a marzo 2018.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Evaluar el estado nutricional de los deportistas pre-juveniles y juveniles mediante medición antropométrica (Peso, talla, pliegues cutáneos, perímetros y diámetros).
- Analizar resultados de exámenes de laboratorio de los deportistas.
- Aplicar una encuesta on-line para estudiar los aspectos clínicos y dietéticos de los deportistas.
- Valorar la ingesta alimentaria (consumo de calorías, proteínas, grasa, carbohidratos, calcio, hierro y fibra) de los deportistas con la aplicación del formulario de Recordatorio de 24 horas.
- Calcular el gasto energético total de los deportistas (Metabolismo basal, actividad física, ejercicio).

CAPÍTULO II

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1 TRIATLON

El triatlón tiene sus inicios en la antigua Grecia, estos eventos competitivos eran muy apreciados, reuniendo varias disciplinas, de aquí surge el pentatlón, que combinaba pruebas de pista, campo y lucha con actividades culturales³. En 1994 el Comité Olímpico lo acepta como deporte olímpico, aunque fue en el año 2000 en Sídney que se lo introduce en el programa olímpico. Desde su fundación éste deporte ha sufrido un crecimiento y apoyo tanto a nivel popular como en alto rendimiento a nivel nacional e internacional¹.

En el caso de nuestro país se ha destacado a nivel internacional obteniendo varias medallas, en el año 2017 la triatleta ecuatoriana Elizabeth Bravo fue la campeona de la Copa del Mundo de Triatlón con un tiempo de 57 minutos y 48 segundos que se llevó a cabo en Salinas, Ecuador fue sede de competencias designado por la Unión Internacional de Triatlón (ITU)⁴.

En la actualidad se le conoce al triatlón como un deporte de resistencia individual que está formado por tres disciplinas diferentes: natación, ciclismo y carrera a pie, realizándose consecutivamente uno tras otro. Al periodo de tiempo que transcurre entre la finalización de una disciplina y el inicio de otra se le denomina periodo de transición^{1, 2}. Para competir se deben tener presentes algunos reglamentos como: la marcación del número en brazo y en el muslo, las zonas de abastecimiento, el cronometraje y su vestimenta e implementos¹. A este deporte se le caracteriza por ser una de los más complejos y rigurosos del panorama internacional, combina la resistencia extrema tanto física como psicológica. Los deportistas que realizan este deporte deben tener un buen entrenamiento, buscando el equilibrio entre las tres modalidades con la planificación y combinación de elementos de trabajo como tiempos, frecuencias, cargas, sin descuidar su alimentación^{1, 5}.

En el triatlón, las disciplinas se suceden una tras otra y en el mismo orden: natación, ciclismo y carrera a pie.

Natación: Se realiza en aguas abiertas en sentido unidireccional (mar, canales, lagos, etc.), en esta se permite cualquier estilo con duración variable que va de 750 m hasta los 3,5 km, como prueba inicial acumula gran tensión muscular⁵.

Ciclismo: Se realiza en caminos y avenidas con superficies firmes y sin baches. Considerada como la prueba de alta resistencia y duración, el recorrido puede ser variable¹.

Carrera a pie: El competidor se le permite caminar, trotar o correr pero no gatear ni arrastrarse. Al ser la última prueba, es muy importante la fuerza psicológica y la motivación del deportista ya que conlleva una fuerte sobrecarga articular de golpeo repetitivo de los músculos y de las piernas^{1, 5}.

Tabla 1. Categorías y distancias del triatlón ⁵.

	Natación	Ciclismo	Carrera a pie
De velocidad o sprint	750 m	20 km	5 km
Olímpico	1.5 km	40 km	10 km
Intermedio	2.5 km	80 km	20 km
Largo	3.2 km	120 km	30 km
Iron Man	3.8 km	180 km	42 km

Tomado de: El libro de los deportes. 2 ed. Colombia: Editorial Kinesis

Elaborado por: Las autoras

Es considerada una prueba compleja, puesto que se debe adquirir un dominio técnico de las tres disciplinas, así como un morfotipo adecuado junto a una preparación física, controlando: la intensidad de los ejercicios, tipo de ejercicios, tiempo de recuperación entre repeticiones, series y planificación de la nutrición, que le permita responder a sus exigencias fisiológicas para conseguir el éxito deportivo¹.

2.2 GASTO ENERGÉTICO

Los requerimientos energéticos en la adolescencia son significativamente mayores que en cualquier otra etapa; la determinación de las necesidades energéticas es un componente clave de la evaluación del estado nutricional, el balance entre la ingesta de alimentos y el gasto energético tienen implicaciones importantes en la salud y el rendimiento del deportista. Según estimaciones, las adolescentes mujeres requieren entre 1900 y 2200 kcal/día y los varones entre 2500 y 3000 kcal/día, estos valores constituyen la ingesta necesaria para mantener el equilibrio energético de un individuo sano de entre 14–18 años (con peso, altura y nivel de actividad, acorde a su edad)⁶.

El Gasto energético total (GET).- Incluye la energía gastada en condiciones basales, en actividad física y/o ejercicio, la termogénesis y en ocasiones se le suma el estrés fisiológico en procesos patológicos. Estos componentes están afectados por diferentes variables como: sexo, edad, tamaño, composición corporal, factores genéticos, consumo energético, estado fisiológico, condición de salud y temperatura ambiente. Entonces el GET es la energía gastada por un individuo en un periodo de 24 horas, éste se puede medir mediante métodos calorimétricos y no calorimétricos, pero al ser pruebas que no se encuentran disponibles para la práctica nutricional habitual, se procede a la aplicación de ecuaciones para estimar los diferentes componentes del GET³, como se observa a continuación:

$$\text{GET} = \text{GEB} + \text{ETA} + \text{AF}$$

2.2.1 El metabolismo basal o gasto energético en reposo (GEB- GER).- Es el gasto que se produce para mantener las funciones orgánicas del cuerpo, el cual representa los procesos químicos que se realizan en el interior de las células. Se utiliza para mantener la temperatura corporal, funciones cardíacas, circulatorias, respiratorias, renales y cerebrales. Se considera que es el gasto mínimo de energía gastado por un individuo. Existen varias ecuaciones predictivas para determinar el GEB, se toman en cuenta variables como sexo, edad, peso, talla y composición corporal³.

2.2.2. Acción dinámica-específica de los alimentos (termogénesis).- Esta constituye la energía utilizada para el consumo de alimentos y la exposición a la temperatura ambiente, aunque varía según la cantidad de comida ingerida y el tipo de alimento, este gasto se modificará según sea la degradación, para las grasas 6%, hidratos de carbono 10% y proteínas 30%, pero por convención para todos los casos se agrega aproximadamente el 10% del total del GEB cuando se consumen dietas mixtas. Es importante considerar que algunos de los factores de AF ya lo incluyen, como los de la RDA³.

2.2.3. Gasto energético en Actividad (AF).- Representa el componente con mayor variabilidad del GET, existen dos tipos de actividad física, la una se refiere al gasto realizado en trabajo físico e intelectual en actividades cotidianas (involuntario) relacionadas con el trabajo, estudio y quehaceres del hogar, para su cálculo se utiliza la calorimetría directa o por tablas de referencia³. La otra se refiere al ejercicio es una actividad física (voluntaria) planeada, estructurada, repetitiva y realizada con un objetivo relacionado con la intensidad y duración de la actividad física realizada y por el propio peso del individuo para la mejoría de mantenimiento de uno o más componentes de la aptitud física⁷. Se agrupan en 2 tipos:

- Ejercicio aeróbico.- Implica el consumo de oxígeno por el organismo.
- Ejercicio anaeróbico.- Mejora la potencia y aumenta la masa muscular.

El gasto por actividad física en kcal/h (kilocaloría por hora) puede ser determinado por el compendio de actividades físicas que muestran los MET (Equivalente metabólico) en diferentes actividades⁸.

2.3 Nivel MET (Equivalente metabólico)

Un equivalente metabólico (1 MET) es la cantidad de energía (oxígeno) que el cuerpo utiliza cuando se está sentado en reposo. La intensidad se puede describir como un múltiplo de este valor. Cuanto más trabaja el cuerpo durante una actividad física, más elevado es el nivel MET. Cualquier actividad que consuma entre 3-6 MET se considera de intensidad moderada. Y si el consumo es mayor a 6 MET se considera de intensidad vigorosa. Se puede consultar

las tablas tipificadas que definen las actividades físicas y sus niveles MET con el fin de evaluar de forma aproximada la intensidad de la actividad correspondiente⁹.

Cuadro 1. Nivel MET según actividad física

CODIGO	MET	CATEGORÍA	ACTIVIDAD ESPECÍFICA
01015	7.5	Ciclismo	Ciclismo, general
12190	8.0	Carrera	Correr, entrenamiento
18320	7.0	Actividades Acuáticas	Natación, nado lateral, general.

Tomado de: Herrmann, S. Compendium of Physical Activities. 2011

Elaborado por: Las autoras

2.4 ANTROPOMETRIA

La antropometría tiene como propósito determinar la composición corporal, tamaño y proporciones del cuerpo. Se puede utilizar con los deportistas para orientarlos y mejorar su rendimiento, o simplemente para seguir su evolución en diferentes etapas³. La antropometría utiliza varios parámetros corporales: Peso, altura, la composición corporal (porcentaje de grasa, músculo, hueso y vísceras).

2.4.1. Peso corporal.- Es una de las mediciones más comunes para la antropometría, es considerada como el valor de la masa corporal total representada en kilogramos y con una precisión hasta con décimas de kilogramos. Los valores más confiables se obtienen en las primeras horas del día. Es importante en niños cuando se sigue su desarrollo¹⁰.

2.4.2. Talla o estatura.- Es una medición importante en la determinación de la longitud total del esqueleto, se aplica desde los dos años de edad, cuando el individuo puede mantenerse erguido. Es fundamental para valorar el crecimiento, pero es menos sensible a las deficiencias nutricionales que el peso, porque sólo se afecta en situaciones de desnutrición prolongada¹⁰.

2.4.3. Perímetros corporales.- Son las circunferencias de los contornos corporales, perpendicular al eje longitudinal del segmento. Se utilizan de forma directa o indirectamente mediante índices o ecuaciones para estimar tanto el desarrollo muscular, como la distribución de grasa corporal y el somatotipo. Su medición se realiza con una cinta flexible e inextensible, se expresan en centímetros, al realizar la medición no se debe comprimir los tejidos blandos de la zona¹¹.

2.4.4. Diámetros óseos.- El diámetro óseo es la distancia tomada en proyección entre dos puntos óseos de referencia. En el estudio antropométrico los diámetros óseos pueden ser valorados directamente o mediante índices de proporcionalidad, también intervienen en ecuaciones de composición corporal, para determinar el componente óseo y componente residual y en el cálculo del somatotipo. Se expresan en centímetros y se los mide con un antropómetro¹¹.

2.4.5. Pliegues cutáneos.- El registro de estas medidas constituye un método simple en la determinación de la grasa corporal, permiten caracterizar la distribución del tejido adiposo subcutáneo. El pliegue cutáneo mide realmente el grosor del doble de piel y el tejido adiposo subcutáneo seleccionado. Su medición se realiza con un plicómetro de presión constante¹⁰.

2.5 COMPOSICIÓN CORPORAL (CC)

2.5.1. Índice de Masa Corporal (IMC).- La falta de precisión que provoca el uso del IMC al no diferenciar los componentes corporales como el tejido graso, muscular y óseo, ni mucho menos su distribución, la principal limitación del IMC corresponde a que su incremento podría deberse a un aumento de la masa magra. El IMC no es un buen predictor en deportistas, niños, jóvenes, adolescentes y ancianos. Por eso la antropometría juega un papel fundamental en el análisis de la composición corporal, al evaluar el crecimiento y el estado nutricional^{12, 13, 14}.

La CC varía dependiendo de la edad, sexo y etnia del deportista, siendo el contenido de grasa corporal (GC) el componente que más varía, ya que puede cambiar entre individuos del mismo sexo, talla y peso.

2.5.2. Porcentaje de Grasa.- En relación a la GC, ésta se incrementa a medida que los individuos crecen, y en el caso de los deportistas debido al mayor gasto energético, el componente graso disminuye, aumentando la cantidad de masa magra. Durante el crecimiento y desarrollo los adolescentes presentan una “inmadurez química” de masa magra, ya que ésta tiene un menor contenido de potasio, menor densidad, mineralización, y mayor contenido de agua que en adultos¹⁵.

Existen diferentes ecuaciones para determinar el porcentaje graso, diseñadas para la población infantil y adolescente, según la edad y el sexo. Entre estas metodologías se encuentran las que determinan la densidad corporal total, y de este modo estimar el componente graso¹².

Cuadro 2. Ecuaciones para determinar el porcentaje graso en adolescentes

Autor	Población	Ecuación
Weststrate & Deurenberg (1989) ¹² .	10-18 años	<p>Hombres: Masa grasa % = $(553-7,3 [\text{edad}-10])/D-(514-8 [\text{edad}-10])$</p> <p>Mujeres: Masa grasa % = $(562-4,2 [\text{edad}-2])/D-(525-4,7 [\text{edad}-2])$</p>
Slaughter et al (1988) ¹⁶ .	11 – 19 años	<p>Hombres: Masa grasa (%) = $1.21 (\text{tric} + \text{subsc}) - 0.008 (\text{tric} + \text{subsc})^2 - 3.4$</p> <p>Mujeres: Masa Grasa (%) = $1.33 (\text{tric} + \text{subsc}) - 0.013 (\text{tric} + \text{subsc})^2 - 2.5$</p>

Elaborado por: Las autoras

Existen diferentes recomendaciones de porcentaje de grasa para atletas según el deporte y el sexo. Así para triatlón los valores son: en hombres de 5 – 12 % y en mujeres de 10 – 15%¹⁷.

2.6 SOMATOTIPO

La técnica del somatotipo es utilizada para estimar la forma corporal y su composición, se creía que el somatotipo era genético pero actualmente se ha demostrado que el somatotipo es fenotípico y susceptible de cambios con el crecimiento, envejecimiento, ejercicio y nutrición¹⁴.

El somatotipo está expresado en una calificación de tres números que representan los componentes endomórfico, mesomórfico y ectomórfico. El endomorfismo representa el predominio del tejido adiposo, el mesomorfismo representa la robustez en el sistema músculo esquelético, y el ectomorfismo representa el grado de linealidad del sujeto o delgadez^{14, 18}.

Todos los seres humanos tenemos los tres tipos de somatotipos pero distribuidos de diferentes maneras, además esta distribución puede cambiar a lo largo de la vida; es un factor importante en la determinación de su rendimiento y sus resultados finales. Existen trece somatotipos diferentes dependiendo de las disciplinas deportivas ya que el cuerpo se moldea según las funciones y rutinas diarias a las que es sometido^{3, 10}.

Cuadro 3. Categorías de los somatotipos, basadas en áreas de la somatocarta

Central	Ningún componente diferente en más de una unidad con respecto a los otros dos, resultante en rating de 2, 3, o 4
Endo-ectomórfico	El endomorfismo es dominante y el ectomorfismo es mayor que el mesomorfismo
Endomorfismo balanceado	El endomorfismo es dominante y el mesomorfismo y ectomorfismo son iguales (no difieren en más que 0.5).
Endo-mesomórfico	El endomorfismo es dominante y el mesomorfismo es mayor que el ectomorfismo.
Endomorfo-mesomorfo	El endomorfismo y el mesomorfismo son iguales (no difieren en más que 0.5), y el ectomorfismo es menor.
Meso-endomórfico	El mesomorfismo es dominante y el endomorfismo es mayor que el ectomorfismo.
Mesomorfismo balanceado	El mesomorfismo es dominante y el endomorfismo y ectomorfismo son iguales (no difiere en más que 0.5)
Meso-ectomórfico	El mesomorfismo es dominante y el ectomorfismo es mayor que el endomorfismo
Ectomorfo-mesomorfo	El ectomorfismo y el mesomorfismo son iguales (no difieren en más que 0.5), y el endomorfismo es menor.
Ecto-mesomórfico	El ectomorfismo es dominante y el mesomorfismo es mayor que el endomorfismo
Ectomorfismo balanceado	El ectomorfismo es dominante; el endomorfismo y el mesomorfismo son iguales y menores (o no difieren en más que 0.5)
Ecto-endomórfico	El ectomorfismo es dominante, y el endomorfismo es mayor que el mesomorfismo
Ectomorfo-endomorfo	El endomorfismo y el ectomorfismo son iguales (o no difieren en más que 0.5), y el mesomorfismo es menor.

Autor: Carter & Heath, 1990.

Elaborado por: Las autoras

En un estudio realizado en 80 deportistas pre-juveniles de entre 13 y 16 años de diferentes disciplinas en la Federación Deportiva del Azuay se observó un claro predominio de la mesomorfia entre los varones, 46 de los 48 deportistas participantes se ubicaron en este somatotipo, ningún varón presentó una caracterización somatotípica endomórfica. Entre las mujeres las cifras fueron distintas; la prevalencia de la mesomorfia fue menor, con 18 de 32 deportistas, por otra parte 6 fueron predominantemente endomórficas, lo que equivale a la prevalencia de la adiposidad relativa. Los triatletas, pesistas, y ciclistas; son todos mesomórficos, lo que representa el predominio de la masa magra¹⁹.

2.7 BIOQUÍMICA

Los indicadores bioquímicos proporcionan información objetiva y cuantitativa del estado nutricional, las pruebas pueden obtenerse de tejidos, células, fluidos y desechos corporales. Éstos permiten detectar deficiencias nutricionales subclínicos y clínicos además de ser utilizado para confirmar el diagnóstico nutricional o si existen fallos de algún órgano, estimar la disponibilidad de algún nutriente². La valoración de los parámetros bioquímicos se complementan con los dietéticos, antropométricos e inmunológicos del deportista, permitiendo evaluar su salud y diagnosticar situaciones que contraindiquen o afecten a su rendimiento deportivo^{20, 21}.

El objetivo principal es ayudar al entrenador y al equipo multidisciplinario a conseguir el rendimiento máximo y evitar el sobre-entrenamiento y la fatiga crónica^{20, 21}.

Entre principales componentes a evaluar en el deporte describiremos:

- **Glucosa.-** Es un combustible esencial para diversos tejidos, especialmente para las células nerviosas, debe mantenerse a un nivel constante, las desviaciones intensas o prolongadas de dichos parámetros dan lugar a serias alteraciones metabólicas. Los valores normales de glucosa en ayunas deben encontrarse entre 70-100 mg/dl²².
- **Hemoglobina (Hgb) y hematocrito (Hct).-** Se utilizan juntas para evaluar el estado del hierro. El valor porcentual del Hct suele ser tres veces la

concentración de la Hgb en gr/dl, al valor del Hct le afectan recuentos muy altos de leucocitos y el nivel de hidratación. La concentración de Hgb es una medida de la cantidad total de la Hgb en la sangre periférica, es más directa para evaluar la deficiencia de hierro. Deben tenerse en cuenta siempre en función de los otros valores de laboratorio^{14, 22}.

- **Creatinina.-** Es un indicador de la masa muscular del individuo, la excreción de creatinina se modifica no sólo por la ingesta de proteínas sino también según la masa muscular (es superior en varones y deportistas que en mujeres y personas sedentarias)^{14, 21}.
- **Ácido úrico.-** Es el resultado del catabolismo de los ácidos nucleicos los cuales están compuestos por purinas y bases nitrogenadas, su absorción y eliminación se realiza a través del riñón, para posteriormente desecharse mediante orina. Es un metabolito que refleja el incremento de actividad física, producto del metabolismo de las purinas^{14, 23}.
- **Albúmina.-** Representa alrededor del 60% de las proteínas sanguíneas totales. Transporta los principales constituyentes de la sangre, hormonas, enzimas, fármacos, minerales, iones, ácidos grasos, aminoácidos y metabolitos; mantiene la presión osmótica coloidal y su vida media es de 18 a 21 días por lo que no refleja la ingesta proteica actual^{14, 21}.
- **Densidad de la orina.-** Se utiliza para estudiar y vigilar las capacidades de dilución y concentración de los riñones y el estado de hidratación. Sobre este parámetro influye la ingesta de líquidos y la deshidratación, el valor esperado está entre: 1.01-1.025²².
- **Parásitos.-** Se basa sobre todo en el hallazgo del parásito en los tejidos infectados, en heces y en líquidos corporales, se pueden detectar trofozoítos (forma vegetativa activas que se nutren del huésped) o quistes (forma vegetativa infectante y de resistencia). Estas pueden causar efectos sobre el tracto digestivo, provocando diarreas, vómitos y fiebre²⁴.

2.8 CLÍNICO

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la adolescencia es una etapa que abarca un periodo entre 10 a 19 años distinguiéndose dos fases, la adolescencia temprana comprendida entre los 10 a 14 años y la adolescencia tardía de 15- 19 años, la primera se caracteriza por el crecimiento y desarrollo acelerado iniciándose los caracteres sexuales secundarios, mientras que en la tardía se culmina el crecimiento y el desarrollo²⁵.

En esta etapa se origina una mayor demanda de necesidades nutricionales, tanto de energía como de carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas y minerales. Estas características condicionan la posibilidad de producirse deficiencias nutricionales en esta edad si la ingesta no es la adecuada²⁶.

La adolescencia es considerada como una etapa vulnerable de transición nutricional, pues se conoce que existe una relación directa entre los hábitos alimentarios adquiridos en los primeros años de vida y el riesgo de desarrollar enfermedades en etapas posteriores²⁶.

La importancia de valorar las condiciones clínicas en la evaluación del estado nutricional del adolescente, radica en la detección temprana de deficiencias o trastornos del estado de nutrición, para así diagnosticar e intervenir adecuadamente. La historia clínico-nutricional es un conjunto de documentos y herramientas que permiten recopilar información, se puede obtener analizando el expediente médico o mediante una entrevista con el deportista o sus familiares³.

Los componentes de la historia clínico-nutricional son:

- **Estado de salud actual.-** Pretende investigar si el deportista se encuentra afectado por una enfermedad o lesión, estado de hidratación, infecciones, fiebre, heridas abiertas que incidan en su estado de salud³.
- **Enfermedades crónicas.-** Una enfermedad crónica a corto o largo plazo, puede provocar trastornos en el estado de nutrición³.

- **Cirugías.-** Es importante saber si el deportista ha sido sometido a alguna intervención quirúrgica que pueda afectar al estado nutricional en caso de infecciones, posoperatorios, cicatrización prolongada de la herida³.
- **Historia familiar.-** Se debe conocer los antecedentes familiares del deportista relacionados con patologías que pueden representar un riesgo para el deportista³.
- **Historia del uso de medicamentos.-** Se debe conocer con detalle los fármacos que el deportista consume, incluidos los alternativos y los complementos o suplementos de vitaminas o minerales ya que pueden existir interacciones entre el medicamento y los alimentos ya que estos pueden afectar en la absorción, excreción y aprovechamiento de nutrientes³.
- **Historia alimentaria y nutricia.-** Con esta se intenta tener un panorama general de los hábitos alimentarios como tiempos de comida, intolerancias y alergias, modificaciones de la alimentación por alguna circunstancia³.

2.9 DIETÉTICO

La evaluación de la dieta permite explorar cualitativa y cuantitativamente el consumo de alimentos y analizar el equilibrio entre lo que se ingiere y gasta el organismo^{3, 14}.

Existen varios métodos para la valoración de la ingesta alimentaria de entre los cuales la más utilizada es la encuesta de 24 horas que es un método de evaluación dietética retrospectivo, que permite interrogar al deportista sobre todo lo que ingirió el día anterior (24 horas antes), es importante que se repita por tres días, incluyendo un fin de semana permitiendo obtener información sobre la dieta habitual^{3, 10, 14, 15}.

2.10 NECESIDADES NUTRICIONALES

La ingesta de alimentos está conformada por el aporte de seis elementos básicos en la alimentación como: Hidratos de carbono, grasas, proteínas, minerales, vitaminas y agua; según su función podríamos estructurar dentro de tres grupos, para el triatlón se presentan los siguientes requerimientos:

❖ FUNCIÓN ENERGÉTICA:

Hidratos de Carbono: Suponen un 60% del valor calórico total, pudiendo aumentar en la etapa de competición, con el fin de cargar los depósitos de glucógeno^{27, 28}.

- **Fibra.-** Son polímeros de hidratos de carbono que no son hidrolizados en el intestino delgado, se encuentran naturalmente en los alimentos. El aporte ideal de fibra en adolescentes no ha sido definido, sin embargo se utiliza una fórmula práctica que es la de sumar 5 gramos a la edad²².

Grasas: en la alimentación del deportista debe ser del 25%, de preferencia grasas insaturadas de origen vegetal^{27, 28}.

❖ FUNCIÓN PLÁSTICA O FORMADORA:

Proteínas: Deben conformar el 15% del total de energía consumida, pudiendo aumentar ligeramente en etapas de crecimiento. El 50% debe ser de alto valor biológico^{27, 28}.

Minerales: Son elementos básicos para el correcto funcionamiento del organismo. Entre los más importantes en el periodo de adolescencia se encuentran el calcio y el hierro^{27, 29}.

- **Calcio:** Mineral importante para la salud de los huesos, se recomienda al menos la ingesta de 2 raciones de lácteos al día, una ración equivale a un vaso de leche (200 ml), yogurt (185 ml), 40 -60 gr de queso³⁰. La ingesta de calcio recomendada es de por lo menos 1300 mg diarios^{26, 31}.
- **Hierro:** En los deportistas la anemia ferropénica es especialmente perjudicial debido al deterioro del transporte de gases en sangre que puede llevar a la disminución de la capacidad de trabajo físico y consecuentemente a la aparición de fatiga, debilidad y mareos. El hierro es un elemento clave para la entrega de oxígeno a los tejidos³². La ingesta de hierro recomendada es de por lo menos 11 mg diarios en hombres y 15 mg en mujeres de 14 -18 años³¹.

❖ FUNCIÓN REGULADORA:

Vitaminas: Son un conjunto de moléculas que el organismo no puede sintetizar y deben obtenerse de la alimentación. Son fundamentales para todos los procesos metabólicos del organismo. Los requerimientos de éstas se ven incrementados durante el ejercicio y debe ser adecuado para mejorar la función de estos procesos^{27, 29}.

Agua: Es el elemento más importante del cuerpo, existiendo entre un 60-75% de agua distribuida entre todos los órganos y tejidos del organismo. El agua nos sirve como medio de disolución y de transporte, además interviene en la termorregulación corporal^{16, 17}.

La ingesta de estos nutrientes va a variar dependiendo del periodo en que se encuentre el deportista: entrenamiento, pre-competencia, competencia y post-competencia.

2.11 HIDRATACIÓN

El agua es el principal componente de la dieta, se debe garantizar un buen suministro, incrementando el aporte diario e instaurando estrategias de hidratación antes, durante y después de la competición. Las necesidades hídricas en el deportista se relacionan con la ingesta calórica²⁷. De manera que el volumen que se recibe es: 1 mililitro de agua por kilocaloría ingerida, de los cuales el 35-40 % serían aportado por los alimentos y un 60-65% por el agua o las bebidas isotónicas³³.

La deshidratación es uno de los principales factores que afecta al rendimiento físico, a la medida que se pierde agua por la sudoración así como el vapor de agua en el aire que se expira, cuanto más fuerte y larga sea la práctica del ejercicio y cuanto más caliente y húmedo sea el ambiente más líquidos se perderán y si no es rápidamente repuesto habrá deshidratación, apareciendo más tempranamente la fatiga y se hará más difícil la práctica del ejercicio³⁴.

Bebidas Deportivas

Existen dos tipos de bebidas deportivas:

Bebidas que reemplazan líquidos.- Son soluciones de electrolitos y azúcares como glucosa, sucrosa, fructuosa y polímeros de glucosa (maltodextrinas). El objetivo de estas bebidas es reemplazar los líquidos con mayor rapidez que el agua, pueden ser hipotónicas e isotónicas^{33, 34}.

Bebidas de hidratos de carbono (energéticas).- Aportan más hidratos de carbono por cien mililitros, su objetivo principal es aportar energía con la misma o menor osmolaridad. La concentración de CHO no debe superar del 6-8% ya que concentraciones mayores pueden provocar molestias gastrointestinales tipo náuseas, diarreas, etc^{33, 34}.

CAPÍTULO III

3 DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE ESTUDIO.-

El presente estudio de investigación tuvo un enfoque cuantitativo no experimental, descriptivo y transversal; no experimental porque no se manipularon las variables, descriptivo puesto que se recolectó información exponiendo los resultados y transversal debido a la obtención de datos se realizó en una sola ocasión y en un tiempo específico.

3.2 UNIVERSO.-

La población objetivo de esta investigación fueron 20 deportistas (12 hombres y 8 mujeres) de la modalidad de triatlón, de entre 13 años a 19 años 11 meses de edad, que pertenecen a la Federación Deportiva del Azuay dentro de las categorías pre-juvenil y juvenil.

3.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.-

Inclusión: El grupo seleccionado fueron los/las deportistas de la modalidad de triatlón que pertenecen a la Federación Deportiva del Azuay, que están dentro del rango de edad seleccionado y aceptaron participar en la investigación.

Exclusión: Se excluyeron a todos/as aquellos deportistas que no fueron constantes en la práctica de esta disciplina, que no estuvieron dentro del rango de edad y a aquellos/as que no aceptaron participar en la investigación.

3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.-

Las variables se describen en el cuadro operacionalización de las variables (Ver Anexos).

3.5 TECNICAS DE RECOLECCIÓN Y TABULACIÓN DE DATOS.-

La recolección y tabulación de los datos se realizó de acuerdo al cronograma establecido. Se presentan a continuación en detalle los procedimientos para el análisis de los resultados.

Gasto Energético Total.- Para el cálculo del GET se determinó mediante la siguiente fórmula: $GET = GEB + AF^{37}$.

GEB	<p>Para su cálculo se utilizó la ecuación de Cunningham (1980). Este investigador calculó la presión con que la masa magra influye sobre la tasa metabólica basal en base al estudio de Harris Benedict. Dentro de su investigación concluyó que el metabolismo basal depende de la edad, el sexo y la composición corporal³⁶.</p> <p>(MB) Kcal/día = [500 + 22.0 x masa muscular magra (LBM)]</p>						
ETA	<p>La fórmula de Cunningham ya incluye este componente, por lo que no fue calculado³.</p>						
GAF	<p>AF es el coeficiente de actividad física y va a depender si el individuo es sedentario, poco activo o muy activo³⁷.</p> <table><tr><td></td><td>AF Hombres</td><td>AF Mujeres</td></tr><tr><td>poco activo</td><td>1.11</td><td>1.12</td></tr></table> <p>Debido a que los deportistas en el tiempo que no realizan ejercicio, cumplen actividades estudiantiles aproximadamente 6 horas.</p> <p>MET. Según el plan de entrenamiento estuvimos presentes para determinar el tiempo real de ejercicio en cada sesión y se obtuvieron los siguientes tiempos:</p> <p>Ciclismo: 104 min</p> <p>Carrera: 90 min</p> <p>Natación: 80 min</p> <p>La información que se necesita para el cálculo de MET son:</p>		AF Hombres	AF Mujeres	poco activo	1.11	1.12
	AF Hombres	AF Mujeres					
poco activo	1.11	1.12					

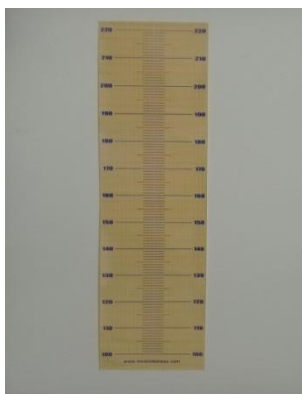
	<p>La actividad física</p> <p>La intensidad de la actividad en MET</p> <p>Tiempo o duración de la actividad en minutos</p> <p>Peso en kilogramos</p> <p>$Kcal = \text{Peso (Kg)} \times \text{MET} \times (\text{tiempo (min)} / 60 (\text{min}))^7$.</p>
--	--

Antropometría: Se tomaron las mediciones antropométricas según el manual ISAK (International Society for the Advancement of Kinanthropometry), para poder evaluar el estado nutricional de cada participante. Certificación ISAK Antropometrista Nivel I (Ver en Anexos). Este procedimiento se realizó en las instalaciones y con los equipos e instrumentos que posee el Centro de Alto Rendimiento (CEAR EP):

- Balanza electrónica HEALTH O METER modelo 597KL (Cap. 600 lb x 0.2 lb-272 kg x 0.1 kg)



- Tallímetro adhesivo milimetrado ROSSCRAF



- Plicómetro CALSIZE (Calibres Argentinos)



- Calibre de huesos cortos CALSIZE



- Cintra antropométrica inextensible ROSSCRAFT



- Lápiz dermo-sensible



- Cajón antropométrico (40 cm de alto)



- Hoja de registro (Autores Dr. Fabián Sanmartín, Médico Deportólogo y Lcda. Paola Tapia Nutricionista del Centro de Alto Rendimiento)

Las técnicas a usar y los procedimientos para registrar las medidas antropométricas que se realizaron son las siguientes:

1. Peso.- La masa corporal se mide en una báscula, con el individuo en bipedestación, cuerpo erguido y brazos paralelos al cuerpo, con la menor cantidad de prendas de vestir y sin zapatos. Su medida se establece en kilogramos, hay que tener en cuenta el momento del día en que se registra, ya que puede variar, el mejor momento es por la mañana e ayuno y luego de ir al baño^{3, 38}.
2. Talla o estatura.- Se mide en bipedestación con los talones juntos con los 4 puntos de apoyo talones, cadera, escápula y la nuca que deberán estar en contacto con la superficie vertical del estadiómetro, esta variable se establece en metros^{3, 38}.
3. Pliegues cutáneos.- Mide el espesor de la capa subcutánea el cuerpo, dando de esta forma la proporción de grasa corporal del individuo se mide con un instrumento especializado denominado plicómetro. Los pliegues se toman en los puntos anatómicos y deben ser localizados con precisión estos se toman con los dedos, se deben medir dos veces, utilizando el valor medio para su análisis, cuando el valor de un pliegue varía significativamente, se deberá realizar una tercera medición solo de ese pliegue, tomando el valor de la mediana para su análisis^{3,38}.

- Pliegue del tríceps.- Este pliegue se toma donde la línea media de la cara posterior del brazo se encuentra con la línea Acromiale-radiale proyectada perpendicularmente al eje longitudinal.
 - Pliegue del bíceps.- Se toma donde la línea vertical en la mitad del vientre muscular, se encuentra con la línea Acromiale-Radiale media proyectada.
 - Pliegue subescapular.- La medición del pliegue se toma oblicuamente hacia abajo desde el ángulo del hueso.
 - Pliegue de la cresta ilíaca.- La línea del pliegue generalmente corre ligeramente hacia abajo en dirección pósterio-anterior, como determinan las líneas naturales de la piel.
 - Pliegue supraespinal.- El pliegue corre medial y anteriormente hacia abajo con un ángulo de 45°, como determinan las líneas naturales de la piel.
 - Pliegue abdominal.- Este pliegue se toma verticalmente desde el punto a 5 cm del ombligo.
 - Pliegue del muslo anterior.- El antropometrista se coloca a lado derecho del muslo, el pliegue cutáneo se levanta en el punto marcado y se toma la medición.
 - Pliegue de la pierna media.- El pie derecho del sujeto está sobre el cajón antropométrico en un ángulo de 90° con la pierna relajada, el pliegue se encuentra paralelo al eje longitudinal de la pierna.
4. Perímetros.- Como el de la cadera, cintura, brazo, muñeca, etc. Se deben tomar con la cinta antropométrica inextensible con la técnica del cruzado, sin comprimir el tejido de la piel³⁸.
- Brazo relajado.- Se toma a nivel del punto acromiale-radiale medio perpendicular al eje longitudinal del brazo.
 - Brazo flexionado.- El perímetro del brazo perpendicular a su eje longitudinal a nivel del punto más alto del bíceps braquial contraído, estando el brazo elevado delante del cuerpo de forma horizontal.
 - Cintura.- El perímetro del abdomen se toma en su punto más estrecho, entre el borde costal lateral inferior (10ma costilla) y la parte superior de

la cresta ilíaca, perpendicular al eje longitudinal del tronco, el sujeto debe estar de pie y con los brazos cruzados en el tórax.

- Cadera.- Es el perímetro de las nalgas a nivel de la prominencia posterior máxima, perpendicular a al eje longitudinal del tronco. El sujeto debe estar de pie con los brazos cruzados sobre el tórax, los pies juntos y los músculos glúteos relajados.
 - Muslo medio.- Se toma a nivel del punto trochanterion-tibiale-laterale medio, perpendicular a su eje longitudinal. El sujeto debe estar de pie con sus pies levemente separados y el peso del cuerpo distribuido en ambos pies.
 - Pierna.- Se toma a nivel del punto del pliegue de la pierna, el pie derecho del sujeto está sobre el cajón antropométrico en un ángulo de 90° con la pierna relajada³⁸.
5. Diámetros.- Como el biepicondíleo del húmero y del fémur, se miden con el calibre haciendo fuerte presión sobre el hueso³.
- Biepicondíleo del húmero.- La distancia lineal entre las zonas laterales de los epicóndilos lateral y medial del húmero, el sujeto debe elevar el brazo derecho anteriormente en forma horizontal con una flexión del codo de 90° con la palma hacia adentro.
 - Biestiloideo.- La distancia lineal entre la zona más externa de la apófisis estiloidea del cúbito y del radio, el sujeto coloca la mano derecha en pronación con la palma hacia abajo.
 - Biepicondíleo del fémur.- La distancia lineal entre los epicóndilos lateral y medial del fémur, el sujeto debe estar sentado, con la rodilla flexionada formando un ángulo recto³⁸.

Los datos obtenidos fueron digitados en el programa Microsoft Excel 2010.

Índice de Masa Corporal- Porcentaje graso

IMC. Para calcular el IMC se utilizó la siguiente ecuación

$$\text{IMC} = \text{peso (kg)} / \text{talla}^2 \text{ (m)}$$

Este indicador se analizó según la edad de cada deportista mediante el software de la Organización Mundial de la Salud denominado WHO Anthro Plus versión 1.0.4, que evalúa el crecimiento y desarrollo de adolescentes.

Clasificación en percentiles Delgadez <3, Normalidad 3-97, Exceso de peso >97

Porcentaje de grasa.- Para su cálculo se realizó una revisión exhaustiva de la literatura en donde se hizo una comparación de fórmulas para poblaciones adultas, adolescentes y deportistas, con el análisis de todas estas ecuaciones se optó por la siguiente:

Weststrate & Deurenberg (1989).- Para poblaciones de entre 10 y 18 años

Hombres: %GC = $[562 - 4,2 (\text{edad} - 2)] / D - [525 - 4,7(\text{edad} - 2)]$

Mujeres: %GC = $[533 - 7,3 (\text{edad} - 10) / D] - [514 - 8 (\text{edad} - 10)]$

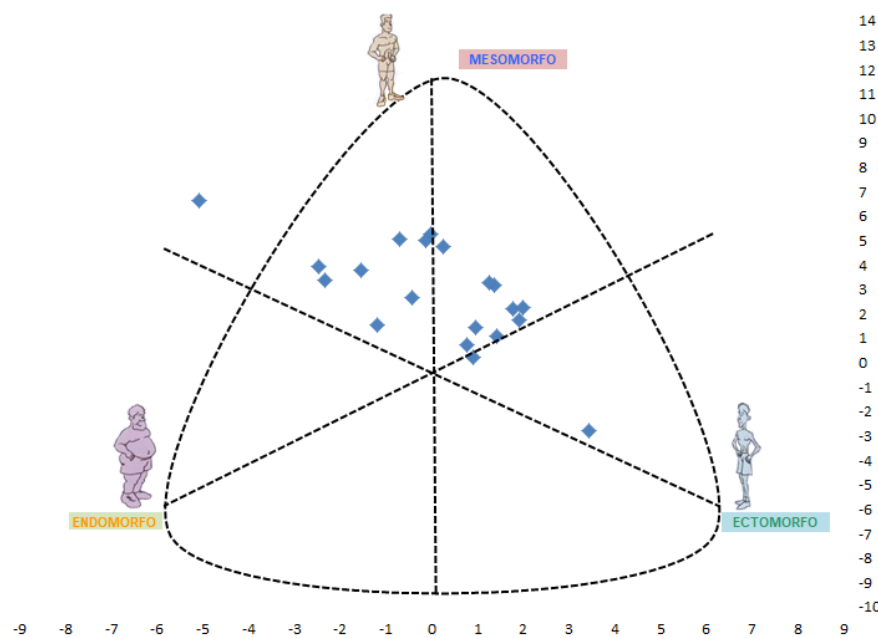
En niños y adolescentes la composición corporal no es constante y en la fórmula anterior se toma en cuenta el proceso de crecimiento que están atravesando los deportistas con constantes específicas para la edad y el sexo.

Somatotipo.- Las categorías se establecen según la relación preponderante entre los componentes y el valor alcanzando, pudiendo resumir la información de forma gráfica mediante una somatocarta. El método utilizado es el de Heath-Carter que por medio de 10 medidas antropométricas nos permite calcular los tres componentes mediante las siguientes ecuaciones³⁹.

· Endomorfia ³⁹ :	$\text{Endo} = -0.7182 + (0.1451 * X) - (0.00068 * X^2) + (0.0000014 * X^3)$ $X = \text{Sum } 3 \text{ P.C.} * (170.18/\text{estatura})$ <ul style="list-style-type: none"> - Pliegues cutáneos en mm: tríceps, subescapular y supraespinal. - Estatura del sujeto en cm
· Mesomorfia ³⁹ :	$\text{Meso} = ((0.858 * D. \text{ hum}) + (0.601 * D. \text{ fem}) + (0.188 * P. \text{ brazo}) + (0.161 * P. \text{ pierna})) - (0.131 * \text{Estatura}) + 4.5$

	<ul style="list-style-type: none"> -D. hum: Diámetro biepicondíleo del humero en cm. - D. fem: Diámetro bicondíleo de fémur en cm. - Pc. brazo: Perímetro del brazo corregido por el pliegue tríceps (se resta el valor del pliegue en cm: los mm se dividen por 10) - Pc. pierna: Perímetro de la pierna corregido por su pliegue (se resta el valor del pliegue en cm) - Estatura del sujeto en cm.
· Ectomorfia ³⁹ :	<p>Se usan tres ecuaciones diferentes dependiendo del valor del Índice Ponderal (IP).</p> <p>El IP es igual a Estatura (cm) dividida por la raíz cúbica del peso (kg)</p> <ul style="list-style-type: none"> - IP es mayor o igual a 40.75 Ectomorfia = $0.732 * IP - 28.58$ - IP es menor de 40.75 y mayor de 38.25 Ectomorfia = $0.463 * IP - 17.63$ - IP es menor o igual de 38.25 Ectomorfia = 0.1

SOMATOCARTA



Fuente: Base de datos

Elaborado por: Patricia Arévalo y Diana Lucero.

Pruebas de Laboratorio.- Se pudo gestionar con el entrenador el Profesor Ángel Matute, la realización de pruebas de análisis bioquímico en el laboratorio de la Federación Deportiva del Azuay, los deportistas se realizaron exámenes de sangre, orina y heces. Los datos obtenidos fueron digitados y tabulados en una base de datos en el programa Microsoft Excel 2010.

Encuesta Aspectos Clínicos y dietéticos.- Para evaluar los aspectos clínicos de los deportistas, se elaboró una encuesta on- line con 16 preguntas en la plataforma de Google Forms. Los deportistas tuvieron un tiempo determinado para llenarla.

Ingesta alimentaria: Se aplicó tres encuestas a cada deportista (Recordatorio de 24 horas adaptado para esta población), para conocer las cantidades de alimentos y bebidas consumidas el día anterior, en esta se obtuvieron los datos de ingesta correspondientes a dos días habituales y un día de fin de semana. Para la obtención de datos más precisos se utilizó el álbum de porciones de alimentos del Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES) ⁴⁰.

Para el cálculo de calorías y nutrientes se utilizó la Tabla de Composición de Alimentos para Ecuador Compilación del equipo técnico de la ENSANUT - ECU 2012⁴¹.

3.6 PROCEDIMIENTOS

Autorización: Mediante oficios, se solicitó la autorización para la aplicación del proyecto de investigación al Ing. Iván Cobos Criollo Administrador de la Federación Deportiva del Azuay y al Dr. Xavier Martínez Gerente General del Centro de Entrenamiento para el Alto Rendimiento (CEAR EP) para hacer uso de las instalaciones y equipo respectivo, finalmente se informó a los representantes de los participantes del proyecto mediante la entrega del asentimiento y el consentimiento informado.

Supervisión: El estudio fue dirigido, supervisado y asesorado por la Mgst. Daniela Alejandra Vintimilla Rojas.



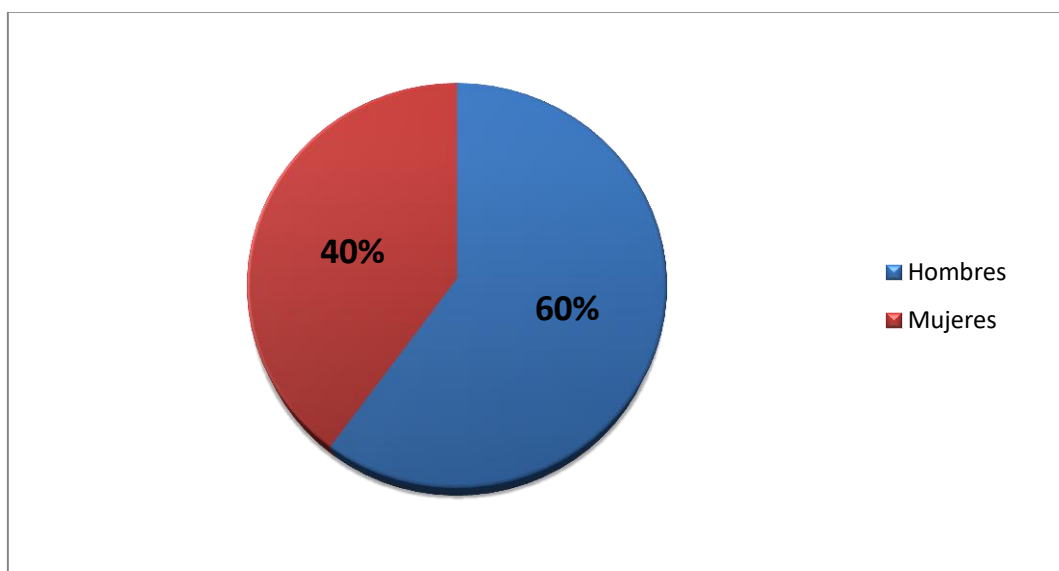
3.7 PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS: Todos los datos fueron digitados en una base de datos de elaboración propia, se utilizó el programa Microsoft Excel 2010 para la presentación de resultados en tablas y gráficos.

Aspectos éticos: En esta investigación se mantuvo la confidencialidad de los/las participantes, pues no se divulgaron nombres o información que se obtenga, la misma que fue manejada únicamente con fines de investigación, almacenado dicha información como un respaldo en caso de ser necesario, comunicando a los representantes el propósito del estudio e informando a la vez la opción de no participar o retirarse en cualquier momento de la misma, Los participantes no fueron remunerados y tampoco estuvieron expuestos a riesgos físicos, emocionales, sociales ni culturales.

CAPITULO IV

4. RESULTADOS

Gráfico 1. Distribución según sexo de los triatletas pre-juveniles y juveniles de la Federación Deportiva del Azuay



Fuente: Base de datos

Elaborado por: Patricia Arévalo y Diana Lucero

Análisis: La distribución de hombres correspondió a 60% y de las mujeres se ubicó en el 40% teniendo muestra mayoritaria del sexo masculino de los deportistas.

Tabla 2. Distribución de categorías según el sexo de los triatletas pre-juveniles y juveniles de la Federación Deportiva del Azuay

	Hombres	Mujeres	Total
Categoría Pre-juvenil	50%	30%	80%
Categoría Juvenil	10%	10%	20%

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Patricia Arévalo y Diana Lucero

Análisis: En cuanto a la distribución de las categorías del triatlón se puede observar que el 50% de hombres y un 10% de mujeres se sitúan en la categoría pre-juvenil comprendida de 13 años a 16 años 11 meses. Y un 30% de hombres y el 10% de mujeres en la categoría juvenil comprendida de los 17 años a los 19 años 11 meses.

Tabla 3. Medianas de los componentes del Gasto Energético Total según el sexo de los triatletas pre-juveniles y juveniles de la Federación Deportiva del Azuay

		Hombres	Mujeres
GEB	Mediana	1094 kcal	1011 kcal
AF	Mediana	1203 kcal	1132 kcal
MET	Mediana	1169 kcal	1167 kcal
	Mediana	3446 kcal	3321 kcal
GET	Min.	2765 kcal	2743 kcal
	Max.	4345 kcal	3712 kcal

Fuente: Base de datos

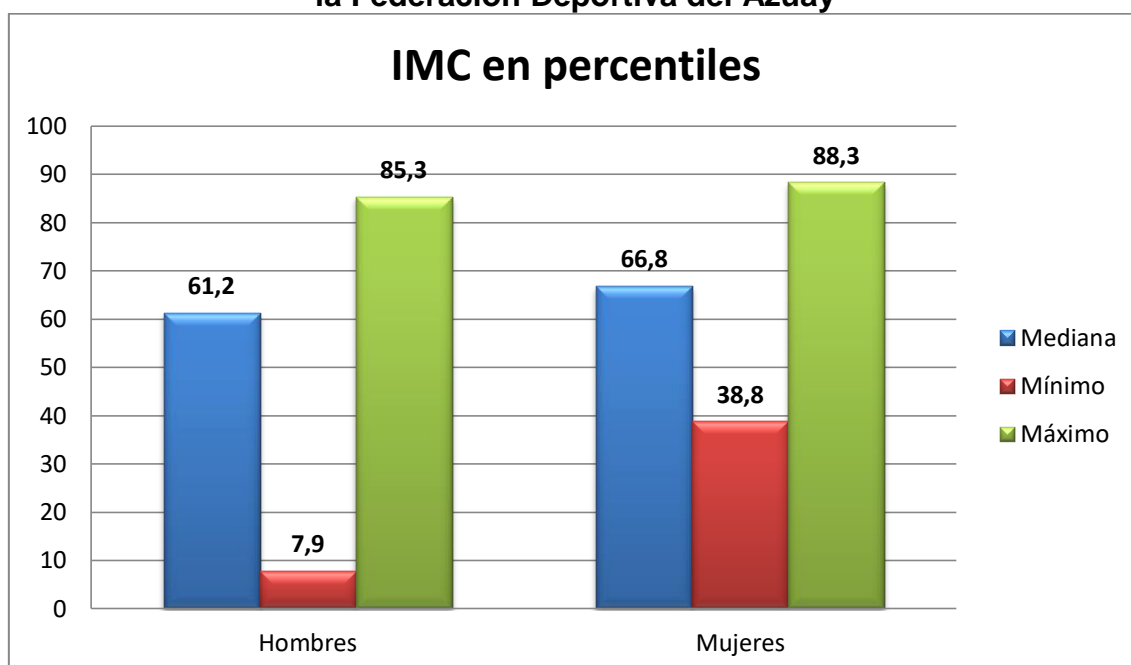
Elaborado por: Patricia Arévalo y Diana Lucero

Análisis: En los resultados obtenidos del GET podemos observar que se obtiene de la suma del GER siendo la mediana 1094 kcal en hombres y 1011 en mujeres; el GAF con 1203 kcal en hombres y 1032 kcal en mujeres; el GEE de los cuales 1169 kcal en hombres y 1167 kcal en mujeres; dando como resultado el GET con 3446 kcal en hombres y 3321 en mujeres, como se observa los valores medianos no varían significativamente en los dos sexos. Sin embargo según los datos se pudo observar que en hombres existe un gasto mínimo de 2765 kcal y un máximo de 4345 kcal mientras que en mujeres 2743 kcal y 3712 kcal respectivamente.

Tabla 4. Mediana, mínimo y máximo del IMC (Percentiles y DE) según el sexo de los triatletas pre-juveniles y juveniles de la Federación Deportiva del Azuay

Sexo	n		IMC kg/m ²	Percentiles	DE
Hombres	12	Mediana	20,1	61,2	0,3
		Min.	16,9	7,9	-1,41
		Max.	23,2	85,3	1,05
Mujeres	8	Mediana	21,4	66,8	0,5
		Min.	18,3	38,8	-0,28
		Max.	25,3	88,3	1,19

Gráfico 2. Distribución los valores (mediana, mínimo y máximo) del IMC en percentiles según el sexo de los triatletas pre-juveniles y juveniles de la Federación Deportiva del Azuay

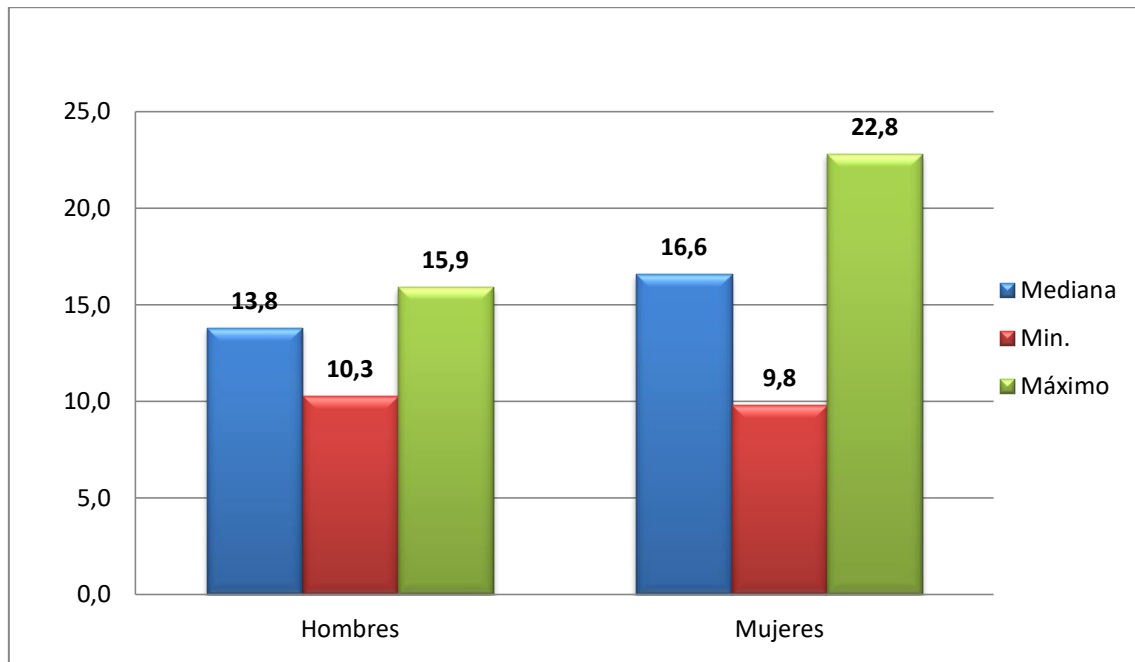


Fuente: Base de datos

Elaborado por: Patricia Arévalo y Diana Lucero

Análisis: En lo que respecta a la valoración IMC de los deportistas podemos observar los valores de la mediana obtenidos en percentiles así el valor de la mediana en hombres corresponde a 61,2 y en mujeres corresponde a 66,8. Los valores mínimos en percentiles en hombres el 7,9 mientras que en mujeres 38,8 y los valores máximos en percentiles en hombres 85,3 y en mujeres 88,3. La totalidad de los deportistas se encuentran dentro del rango normal entre los percentiles 3 y 97.

Gráfico 3. Distribución de los valores (mediana, mínimo y máximo) del porcentaje graso según el sexo de los triatletas pre-juveniles y juveniles de la Federación Deportiva del Azuay



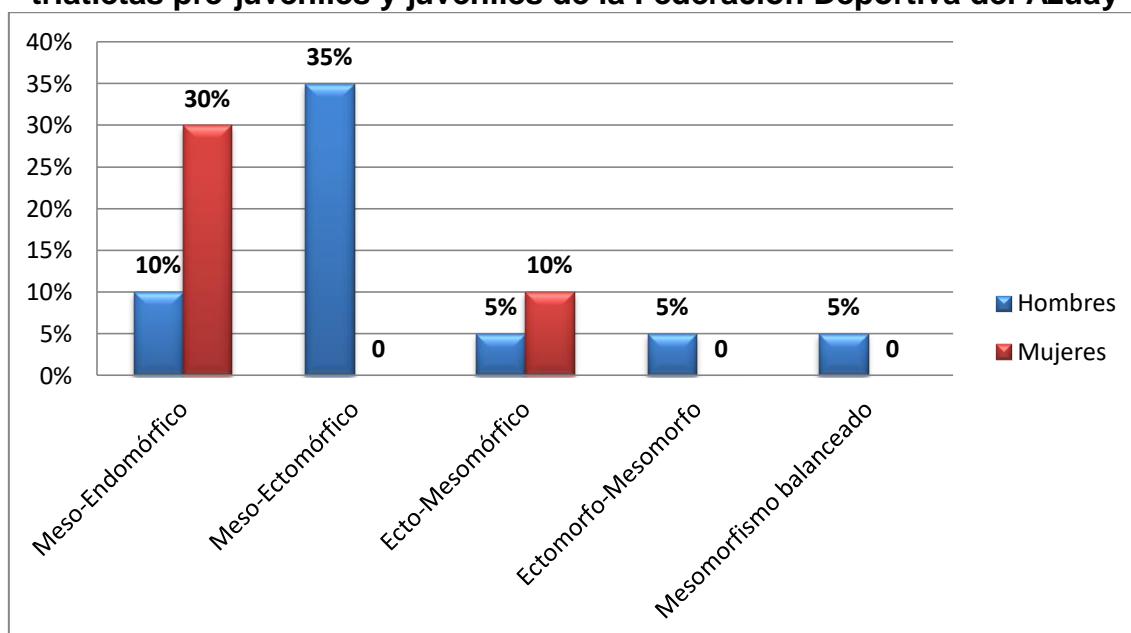
Fuente: Base de datos
Elaborado por: Patricia Arévalo y Diana Lucero

Análisis: de los datos obtenidos del porcentaje graso se evidencia el valor de la mediana en hombres de 13,8 y en mujeres de 16,6. Los valores mínimos en hombres de 10,3 y en mujeres de 9,8. Y los valores máximos en hombres de 15,9 y en mujeres de 22,8. Los valores de porcentaje graso son menores en hombres mientras que en mujeres existe un mayor depósito de grasa.

Tabla 4. Distribución de los valores (media y DE) de los componentes del somatotipo según el sexo de los triatletas pre-juveniles y juveniles de la Federación Deportiva del Azuay

Sexo	n		Endomorfo	Mesomorfo	Ectomorfo	X	Y
Hombres	12	Media	2,10	3,98	3,17	1,07	2,68
		DE	0,31	0,79	0,94	1,14	2,32
Mujeres	8	Media	3,28	4,07	1,94	-1,34	2,92
		DE	1,04	0,96	1,09	2,06	2,01
Total	20	Media	2,57	4,02	2,68	0,11	2,78
		DE	0,90	0,84	1,16	1,94	2,15

Gráfico 4. Distribución de categorías del Somatotipo según el sexo de los triatletas pre-juveniles y juveniles de la Federación Deportiva del Azuay



Fuente: Base de datos

Elaborado por: Patricia Arévalo y Diana Lucero

Análisis: De de las trece categorías del somatotipo, en este grupo de deportistas se encontró cinco tipos, diferenciados por sexo podemos observar que del tipo Meso-endomórfico, el 10% corresponde a hombres y el 30% a mujeres; del tipo Meso-ectomórfico el 35% de hombres; del tipo Ecto-mesomórfico, el 5% de hombres y el 10% de mujeres; y los tipos Ectomorfo-mesomorfo y Mesomorfismo balanceado ambos con un 5% de hombres. En hombres el somatotipo predominante es el Meso-ectomórfico y en mujeres el Meso-endomórfico.

Tabla 5. Resumen general resultados de exámenes de laboratorio de los triatletas pre-juveniles y juveniles de la Federación Deportiva del Azuay

Exámenes Realizados		Resultados			
		Bajo	Dentro del Rango	Alto	Positivo Negativo
Hemograma	Hgb	20%	80%	0%	
	Hct	5%	90%	5%	
Química Sanguínea	Glucosa	5%	95%	0%	
	Creatinina	0%	100%	0%	
	Ac. Úrico	5%	90%	5%	
	Albúmina	0%	100%	0%	
Orina	Densidad	0%	85%	15%	
Heces	Parásitos (Quiste de ameba Histolítica)				30 % 70%

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Patricia Arévalo y Diana Lucero

Análisis.- De los exámenes de laboratorio realizados escogimos para el presente análisis los de mayor interés para nuestra investigación, siendo los más relevantes los siguientes: En cuanto a la hemoglobina el 20% presentaron niveles por debajo de la normalidad, en el hematocrito, un 5% presenta niveles bajos así como también el 5% niveles altos. En cuanto a la glucosa el 5% presenta glucosa por debajo de los rangos normales. En los niveles de ácido úrico, un 5% presenta niveles bajos así como también el 5% niveles altos. Los niveles de creatinina se encuentran en la normalidad. No se vieron afectados los niveles de albúmina todos dentro del rango normal. En cuanto a la densidad de la orina el 15% presenta niveles de densidad altos. Por último el 30% de los deportistas evaluados dieron positivo a quiste de ameba histolítica en heces.

Tabla 6. Resumen general resultados de encuesta de aspectos clínicos de los triatletas pre-juveniles y juveniles de la Federación Deportiva del Azuay

PREGUNTA		RESULTADO	
1.- ¿Ha padecido o padece de alguna enfermedad importante?	SI 20%	NO 80%	
2.- ¿Ha sufrido alguna lesión en la práctica deportiva?	SI 65%	NO 35%	
3.- Alguno de sus familiares padece o ha padecido de algunas de estas enfermedades.	Diabetes		11
	Hipertensión		5
	Enf. Cardiacas		4
	Cáncer		10
	Enf. Respiratorias		4
4.- ¿Con qué frecuencia realiza las deposiciones al día?	2 – 3 veces		85%
	1 vez		10%
	4 – 5 veces		5%
5.- ¿Señale la consistencia de sus heces? Según la escala Bristol	Blandas		55%
	Duras		20%
	Semi-líquidas		20%
	Líquidas		5%

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Patricia Arévalo y Diana Lucero

Análisis: El 20% mencionó haber padecido una enfermedad, entre estas se encuentran las de tipo respiratorias y hepatitis, sin embargo ningún deportista toma medicamentos; el 65% de los deportistas manifestó haber sufrido una lesión, entre las cuales se destacan: tendinitis rotuliana, fascitis en los tibiales, fisura del periostio del peroné, rasgado muscular; entre las patologías que padecen los familiares están con mayor predominancia la diabetes y el cáncer con 11 y 10 respuestas afirmativas respectivamente; el 85% de los deportistas respondió realizar deposiciones de 2 a 3 veces al día; el 55% señaló que sus heces son blandas (suaves con forma de salchicha) que comúnmente es la consistencia adecuada, el 20% indicó que son duras (con forma de salchicha pero apelotonada) lo que indica ligero estreñimiento, falta de fibra y agua, el otro 20% indicaron semi-líquidas (fragmentos blandos y esponjosos con bordes irregulares y consistencia pastosa) lo que indica una posible diarrea; y el 5% indicó líquidas (acuosa, sin pedazos sólidos, totalmente líquida) lo que indica diarrea, probablemente causada por alguna infección.

Tabla 7. Resumen general encuesta de aspectos dietéticos de los triatletas pre-juveniles y juveniles de la Federación Deportiva del Azuay

PREGUNTA		RESULTADO			
1. ¿Cuántos tiempos de comida consume al día?	5 tiempos			45%	
	4 tiempos			40%	
	6 tiempos			15%	
2. ¿Desayuna diariamente?	SI	100%	NO		-
3.- ¿Los alimentos que consume habitualmente son preparados en?	Casa			75%	
	Fuera			0%	
	Ambas			25%	
4. ¿Ha modificado su alimentación en los últimos 3 meses (por trabajo, estudio o entrenamiento)?	SI	25%	NO		75%
5.- En la escala del 1 al 5 califique su apetito	1 Muy malo			0%	
	2 Malo			0%	
	3 Regular			15%	
	4 Bueno			40%	
	5 Muy Bueno			45%	
6.- ¿Es alérgico o intolerante a algún alimento?	SI	15%	NO		85%
7.- ¿Consume algún suplemento dietario?	SI	10%	NO		90%
8.- ¿Cuántos vasos de agua toma al día? (200 ml)	1 – 4 vasos			30%	
	5 – 8 vasos			50%	
	9 – 12 vasos			15%	
	> 12 vasos			5%	
9.- ¿Toma alguna bebida hidratante?	SI	45%	NO	15%	A VECES 40%
10. Agrega sal a la comida ya preparada?	SI	45%	NO		55%

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Patricia Arévalo y Diana Lucero

Análisis: El 45% de los deportistas consume 5 tiempos de comida; todos los deportistas desayunan diariamente, siendo este un aspecto positivo para el desarrollo en la edad y desempeño físico e intelectual del grupo estudiado; el 75% de deportistas consume sus tiempos de comida en casa; el 25% modificó su alimentación en los últimos tres meses, mencionan que por salud, porque se quedan hasta tarde en el colegio y porque viajan a otras ciudades o países para competir; el 45% de deportistas señaló para calificar su apetito el 5 (Muy bueno); el 15% presenta intolerancia a algún alimento, entre las respuestas están a la leche de vaca y colorantes; solamente el 10% de los deportistas consumen suplementos entre los cuales Proteína Whey y vitamina C; el 50 % de los deportistas ingiere de 5 a 8 vasos de agua durante el día; el 45% consume bebidas hidratantes, las bebidas más comunes fueron: gatorade, powerade, gold drink, suero hidraplus, pedialite, suero casero y fuxion; el 45 % de los deportistas mencionó agregar sal a sus comidas.

Tabla 8. Resumen general resultados ingesta dietética de los triatletas pre-juveniles y juveniles de la Federación Deportiva del Azuay

NUTRIENTE	TIPO DE DIETA	HOMBRES	MUJERES
CALORÍAS	Hipocalórica	35%	25%
	Normocalórica	35%	5%
	Hipercalórica	-	-
PROTEÍNA	Hipoproteica	50%	40%
	Normoproteica	10%	-
	Hiperproteica	-	-
GRASA	Hipolipídica	30%	35%
	Normolipídica	25%	5%
	Hiperlipídica	5%	-
CARBOHIDRATOS	Hipocarbonatada	35%	75%
	Normocarbonatada	20%	5%
	Hipercarbonatada	5%	-
LÍQUIDOS	Adecuado	-	5%
	Inadecuado	60%	35%
CALCIO	Adecuado	30%	20%
	Inadecuado	30%	20%
HIERRO	Adecuado	60%	35%
	Inadecuado	-	5%
FIBRA	Adecuado	15%	27%
	Inadecuado	45%	13%

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Patricia Arévalo y Diana Lucero

Análisis: Según las encuestas de Recordatorio de 24 horas el 35% de hombres y el 5% de mujeres presentaron una dieta normocalórica ingiriendo las calorías necesarias para su correcto desempeño diario; solamente el 10% en hombres cubren con sus necesidades de proteína, las proteínas se obtuvieron principalmente de alimentos como: leche, queso, huevos, pollo, carne de res, se evidenció un consumo bajo de yogurt, pescado y leguminosas; el 25% de hombres y 5% de mujeres cubren sus requerimientos de grasa, se vio un alto consumo de frituras y alimentos industrializados altos en grasa como: papas fritas, snacks, pizza, hot dog, hamburguesas, el consumo de grasas saludables provenientes de alimentos de origen vegetal fue muy bajo; el 20% de hombres y el 5% de mujeres tienen un consumo adecuado de carbohidratos, las principales fuentes de carbohidratos fueron: arroz, tallarín, papas y pan; en cuanto al consumo de líquidos incluidos en alimentos, preparaciones y bebidas el 5% de mujeres, es decir sólo un deportista cumple con el requerimiento de líquidos; mitad de hombres y mujeres tienen un consumo adecuado de calcio proveniente la mayoría de productos lácteos como leche y queso; referente al consumo de hierro, todos los hombres y el 35% de mujeres llegan a cubrir los requerimientos de este mineral; el 15% de hombres y el 27% de mujeres presentaron un consumo adecuado de fibra.

Tabla 9. Resumen general promedios de requerimiento y consumo de macro y micronutrientes de los triatletas pre-juveniles y juveniles de la Federación Deportiva del Azuay

NUTRIENTE		REQUERIMIENTO	CONSUMO	DÉFICIT
CALORÍAS	Hombres	3529 kcal	2852 kcal	677 kcal
	Mujeres	3281 kcal	2333 kcal	948 kcal
PROTEÍNA	Hombres	132 gr	96 gr	36 gr
	Mujeres	123 gr	77 gr	46 gr
GRASA	Hombres	98 gr	81 gr	17 gr
	Mujeres	91 gr	67 gr	24 gr
CARBOHIDRATOS	Hombres	529 gr	438 gr	91 gr
	Mujeres	492 gr	358 gr	134 gr
LÍQUIDOS	Hombres/ Mujeres	3429 ml	2081 ml	1348 ml
CALCIO	Hombres/ Mujeres	1300 mg	1437 mg	-
HIERRO	Hombres	11 mg	21 mg	-
	Mujeres	15 mg	19 mg	-
FIBRA	Hombres/ Mujeres	Edad + 5	19 gr	-

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Patricia Arévalo y Diana Lucero

Análisis: En hombres el requerimiento promedio es de 3529 calorías y el consumo es de 2852 calorías existiendo un déficit de 677 calorías, mientras que en mujeres el requerimiento promedio es de 3281 calorías y el consumo fue de 2333 calorías con un déficit de 948 calorías; el promedio del requerimiento de proteínas en hombres es del 132 gr/día, el consumo fue de 96 gr/día con un déficit de 36 gr; en mujeres el requerimiento promedio es de 123 gr/día y su consumo fue de 77 gr/día observando una diferencia de 46 gr; el promedio del requerimiento de grasa en hombres es de 98 gr/día y el consumo fue de 81gr/día teniendo un déficit de 17 gr, mientras que en mujeres el promedio del requerimiento es de 91 gr/día y el consumo fue de 67 gr/día con una diferencia de 24 gr; el promedio del requerimiento de carbohidratos en hombres es de 529 gr/día y el consumo fue de 438 gr/día habiendo un déficit de 91 gr mientras que en mujeres el requerimiento promedio es de 492 gr/día y el consumo fue de 358 gr/día con una carencia de 134 gr; el promedio del requerimiento de líquidos es de 3429 ml/día y el consumo fue de 2081 ml/día existiendo un déficit de 1348 ml; el requerimiento de calcio en hombres y mujeres es de 1300 mg y el consumo fue de 1437 mg; el requerimiento de hierro es de 11 mg en hombres y 15 mg en mujeres, el promedio del consumo fue 21 mg y 19 mg respectivamente, solo una deportista no llegó a cubrir los requerimientos con un déficit de 7 mg; el promedio del consumo de fibra fue de 19 gr.

RESUMEN DE RESULTADOS

El gasto energético total de los triatletas fue de 3446 kcal en hombres y 3321 kcal en mujeres; en cuanto al porcentaje de grasa estimado mediante fórmulas propias para adolescentes los valores fueron de 13,8% en hombres y 16,6% en mujeres; En hombres el somatotipo predominante fue el tipo meso-ectomórfico con un 35% y en mujeres el tipo meso-endomórfico con un 30%; en los parámetros bioquímicos los hallazgos relevantes fueron: el 20% de los deportistas tienen niveles bajos de hemoglobina; el 5% presentaron niveles de glucosa por debajo de lo normal; el 15% mostraron densidad de la orina alta; el 30% de los deportistas dieron positivo al quiste de ameba histolítica; En los parámetros clínicos se halló que el 20% de triatletas presentaron enfermedades respiratorias y hepatitis; el 65% ha padecido lesiones deportivas entre ellas fascitis en los tibiales, fisuras del periostio el peroné, rasgado muscular y tendinitis rotuliana; de las patologías familiares más comunes fueron diabetes y cáncer; el 85% realiza de 2 a 3 deposiciones al día la consistencia de las heces están entre 55% blandas, 20% duras y semilíquidas y el 5% líquidas; en los aspectos dietéticos analizados todos los triatletas desayunan diariamente, el 15% de los deportistas consumen 6 tiempos de comida durante el día y el resto consume de 3-5 comidas al día; el 75% come sus comidas en casa; el 25% ha modificado su alimentación en los últimos 3 meses ya sea por salud, horarios en el colegio y viajes a otras ciudades y países para competir; el 45% de los deportistas calificó su apetito como muy bueno; el 15% presenta intolerancia a la leche de vaca y colorantes; el 10% consume suplementos como Whey Protein y vitaminas sin prescripción de un profesional; referente al consumo de agua el 50% consume de 5 a 8 vasos en el día; el 45 % consume bebidas hidratantes como gatorade, powerade, gold drink, suero hidraplus, pedialite, suero casero y fuxion; el 45% agrega sal a las preparaciones una vez ya servidas; en el análisis cuantitativo y cualitativo de las dietas se obtuvo que el 40% de los deportistas cubre sus necesidades energéticas mientras que el 60% tienen un consumo de calorías por debajo de los requerimientos y ninguno de ellos se excede en calorías, en hombres el requerimiento promedio fue de 3529 calorías y el consumo es de 2852 calorías existiendo un déficit de 677

calorías, mientras que en mujeres el requerimiento promedio fue de 3281 calorías y el consumo fue de 2333 calorías con un déficit de 948 calorías; en el consumo de proteínas de acuerdo a los recordatorios aplicados solamente el 10% de los deportistas tuvieron un consumo adecuado de este macronutriente y el 90% restante tuvo un consumo por debajo de lo requerido. El consumo promedio de proteína fue de 96 gr/día en hombres y 77 gr/día en mujeres; de acuerdo al consumo de grasa el 30% cubre los requerimientos, el 65% consume grasa por debajo de lo requerido y solamente el 5% excedió su consumo; del consumo de carbohidratos el 25% consumió la cantidad adecuada para cumplir lo requerido, el 70% lleva un régimen hipocarbonatado y el 5% excede el consumo de este macronutriente; solo el 5% de los triatletas tuvo un adecuado consumo de líquidos; el 50% de los deportistas tuvo un consumo adecuado de calcio; el 95% de los deportistas estudiados tuvieron un consumo adecuado de hierro; el 42% tuvieron un consumo adecuado de fibra y el 58% no cubren con sus requerimientos.

CAPITULO V

5 DISCUSIÓN

En la investigación realizada se describen los siguientes elementos que permitirán realizar una comparación con estudios similares:

En una investigación realizada por Jara D y Pizarro D en el año 2016, titulada “Determinación del somatotipo del triatlonista azuayo en deportistas de 14-16 años de la Federación Deportiva del Azuay” se establecieron las características somatotipológicas típicas en triatletas varones y mujeres, de edades comprendidas entre 14-16 años de la Federación Deportiva del Azuay, aplicando dos protocolos científicos: el manual “ISAK” del universo de triatletas (género femenino) se pudo observar que las mujeres tienen una tendencia MESO-ENDOMÓRFICA, debido a que el componente de la endomorfia es dominante, mientras que la mesomorfia es mayor que la ectomorfia. En el somatotipo medio del grupo de triatletas masculinos, se observó que tienen una tendencia MESO-ECTOMÓRFICA, debido a que la ectomorfia es dominante, mientras que la mesomorfia es mayor que la endomorfia⁴². Comparando con nuestra investigación concuerdan los resultados obtenidos, tanto en hombres como en mujeres.

Un estudio realizado en el año 2016 por Rodríguez T, en 17 triatletas amateur en Mar del Plata indica que el tipo de lesión que más sufren estos deportistas es por sobreuso, entre el 80% y 85% del total de las afecciones. La elevada incidencia de lesiones registradas en el triatlón, fueron entre el 37% y 91% ocurridas la mayoría de ellas durante el periodo de entrenamiento, siendo las más comunes la tendinitis en hombro y la tendinopatía rotuliana⁴³, en nuestro estudio los resultados en cuanto a lesiones que han sufrido en la práctica deportiva fue el 65% de los triatletas manifestando haber tenido tendinitis rotuliana, fascitis en los tibiales, fisura del periostio del peroné, rasgado muscular.

La investigación realizada en el año 2014 por Carvalho F, Mansur M, Freitas E. sobre "Ingestión alimentaria cuantitativa y cualitativa de un equipo de triatletas", en Araraquara municipio brasileño se realizó con 18 triatletas en los que se aplicó la frecuencia de consumo con registro de siete días de su alimentación donde se constató que el valor calórico total (VCT), la cantidad de carbohidratos y lípidos consumidos están por debajo de la recomendación para los atletas (53,5% y 23% del VCT, respectivamente), y el consumo de proteínas está elevado (23,5%), lo que corresponde al consumo media de 1,6 g/kg/día. Sin embargo, el 63,6% de los atletas presentó consumo de una dieta clasificada como "buena" según los parámetros del HEI (Healthy Eating Index, HEI- 2005)⁴⁴, comparando con nuestros resultados se asemejan excepto en el consumo de proteína, así se obtuvo que el 40% de los deportistas cubre sus necesidades energéticas mientras que el 60% tienen un consumo de calorías por debajo de los requerimientos; del consumo de proteínas el 10% tuvo un consumo adecuado y el 90% restante tuvo un consumo por debajo de lo requerido, la media fue de 1,7 g/kg/día; del consumo de grasa el 30% cubre los requerimientos, el 65% consume grasa por debajo de lo requerido y solamente el 5% excedió su consumo, del consumo de carbohidratos el 25% consumió la cantidad adecuada para cumplir lo requerido, el 70% lleva un régimen hipocarbonatado y el 5% se excedió.

CAPITULO VI

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos planteados al inicio de este proyecto de investigación se concluye:

- Los deportistas muestran un adecuado estado nutricional pese a los aspectos analizados como ingesta insuficiente de calorías, hábitos alimentarios incorrectos, valores bioquímicos, riesgos microbiológicos, que en un futuro podrían traer complicaciones si no se corrigen y se lleva un adecuado seguimiento.
- Que el gasto energético de los triatletas es elevado con un promedio de 3383 kcal, comparado con la población general de la misma edad.
- El índice de masa corporal (IMC) se analizó en percentiles, encontrándose todos dentro del rango de la normalidad, como se mencionó anteriormente este indicador no es un buen predictor para este tipo de población.
- En cuanto al porcentaje graso, todos los deportistas se encuentran en un nivel aceptable bajo siendo de 13,8 en hombres y 16,6 en mujeres; sin embargo este dato no sería tan confiable ya que no existe literatura para clasificar el porcentaje de grasa en este grupo según su edad y el deporte que practican.
- El somatotipo predominante en hombres fue el meso-ectomórfico y en mujeres fue el meso-endomórfico.
- Los parámetros bioquímicos algunos deportistas presentaron niveles bajos de hemoglobina en un 20%, glucosa baja el 5%, densidad de la orina alta en un 15% y mostraron positivo al quiste de ameba histolítica en un 30%.
- Actualmente los deportistas no atraviesan por procesos patológicos pero sin embargo por la exposición a peligros durante la práctica deportiva han presentado varias lesiones.

- La mayoría realiza de 2 a 3 deposiciones al día, en cuanto al funcionamiento del tracto digestivo el 50% de los deportistas presentaron consistencia de heces blandas.
- En el aspecto dietético todos los triatletas desayunan diariamente, pocos consumen 6 tiempos de comida durante el día, el 10% de los deportistas consumen suplementos como Whey Protein y vitaminas sin prescripción de un profesional, el 50% de los adolescentes consume de 5 a 8 vasos en el día, también consumen bebidas hidratantes, aun así no se llega a cubrir el requerimiento de líquidos.
- Solamente el 40% de los deportistas cubre con las necesidades energéticas requeridas.
- En relación a los macronutrientes el consumo promedio de proteína fue de 86 gr/ día, de grasa 74 gr/día y carbohidratos 398 gr/día. En cuanto a los micronutrientes el consumo promedio de calcio fue de 1437 mg/día, hierro 20 mg/día y de fibra 19 gr/día.
- Se observó que los tiempos de comida con más carga calórica fueron los refrigerios por el consumo de alimentos industrializados con altas cantidades de azúcares y grasas.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la Federación Deportiva del Azuay conformar un equipo multidisciplinario (Deportólogo, entrenador, nutricionista, fisioterapeuta, psicólogo y odontólogo) para garantizar un rendimiento físico adecuado y la buena salud de los deportistas.
- Se sugiere contar con el apoyo de un profesional para realizar evaluación, seguimiento y educación nutricional individualizado a los deportistas desde edades tempranas y dar capacitación conjuntamente a entrenadores y padres de familia.
- También se recomienda tener control y monitoreo de los productos que se ofertan en el bar dentro de la institución así como de las tiendas cercanas a la institución.
- Es importante elaborar un plan de aseo en los espacios de piscinas y control microbiológico de las aguas (piscinas, mares y lagos) en donde entrenan y compiten, para evitar posibles enfermedades infecciosas en los deportistas.
- Se sugiere seguir investigando en el área deportiva ya que la información es escasa sobre temas relacionados, para aportar más datos que demuestren la necesidad de mejorar la situación alimentaria de los deportistas, puesto que en la actualidad el número de deportistas va incrementando.
- Se recomienda continuar este estudio con la debida intervención nutricional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sánchez L. *Antropometría en el Triatlón*. Universidad Miguel Hernández. España; 2015.
2. Guillén L, Mielgo J, Norte A, et al. Composición corporal y somatotipo en triatletas universitarios. *Nutr Hosp*. [Internet]. 2015 [citado 28 Dic 2017]; 32(2):799-807. Disponible en: <https://fcsalud.ua.es/es/alinea/documentos/investigacion/2015/composicion-corporal-y-somatotipo.pdf>
3. Suverza A, Haua K. *El ABCD de la evaluación del estado de nutrición*. México: McGraw-Hill Interamericana; 2010.
4. Agencia Pública de noticias del Ecuador y Sudamérica (Andes) [Internet]. Quito; 23 de Dic 2017 [citado 02 Ene 2017]. Disponible en: <https://www.andes.info.ec/es/noticias/deportes/7/triatleta-ecuatoriana-elizabeth-bravo-califica-al-2017-como-el-mejor-de-su-carrera>
5. Grupo de estudio Kinesis. *El libro de los deportes*. 2 ed. Colombia: Editorial Kinesis; 2009.
6. Ramos D, Ortigoza L, Dezar G. Requerimiento energético en adolescentes: estudio a partir de fórmulas predictivas y consumo calórico. *FABICIB*; [Internet]. 2014 [citado 03 Ene 2018]; 18: 151-165. Disponible en: <http://www.bibliotecavirtual.unl.edu.ar/ojs/index.php/FABICIB/article/view/4852/7382>
7. Blasco R, Gasto energético en reposo. *Métodos de evaluación y aplicaciones*. *Rev Esp Nutr Comunitaria*; [Internet]. 2015 [citado 05 Ene 2018]; 21 (Supl. 1):243-251. Disponible en: <http://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC2015supl1GER.pdf>
8. Ladino L, Velásquez O. *Nutridatos Manual de Nutrición Clínica*. 2 ed. Medellín: Health Book's; 2016.
9. Aznar S, Webster T, *Actividad Física y Salud en la Infancia y la Adolescencia*. [Internet] España: Grafo S.A; 2006 [citado 20 Feb 2018]. Disponible en:

<https://www.msssi.gob.es/ciudadanos/proteccionSalud/adultos/actiFisica/docs/ActividadFisicaSaludEspanol.pdf>

10. Guzmán L. *Manual de Cineantropometría*. Colombia: Ed. Kinesis; 2012.
11. Zamora C. *Somatotipo de triatletas ecuatorianos de 18 a 49 años y su relación con el rendimiento competitivo en el periodo comprendido entre enero/2015 a junio/2016*. [Tesis doctoral para Médico Deportólogo]. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito; [Internet]. 2017 [citado 13 Mar 2018]. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/12822>
12. Curilem C, Almagia A, Rodríguez F, et al. *Evaluación de la composición corporal en niños y adolescentes: directrices y recomendaciones*. Nutr. Hosp. [Internet]. 2016 [citado 02 Feb 2018]; 33 (3): 734-738. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112016000300033
13. Del Campo J, Gonzáles L, Gámez A. *Relación entre el índice de masa corporal, porcentaje de grasa y la circunferencia de cintura en universitarios*. Investigación y Ciencia. [Internet]. mayo-agosto 2015 [citado 16 Feb 2018]. 23 (65): 26-32. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/674/67443217004.pdf>
14. Bezares V, Cruz R, Burgos M, Barrera M. *Evaluación del Estado de Nutrición en el Ciclo Vital Humano*. México: McGraw-Hill Interamericana; 2012.
15. Urrejola P, Hernández M. *Estimación de masa grasa en niños chilenos: ecuaciones de pliegues subcutáneos vs densitometría de doble fotón*. Rev. Chil. Pediatr. [Internet]. 2011 [citado 01 Feb 2018]; 82 (6): 502-511. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062011000600004
16. Rodríguez, G. Moreno, L. Blay M. y cols. *Body fat measurement in adolescents: comparison of skinfold thickness equations with dual-energy X-ray absorptiometry*. Eur J Clin Nutr. [Internet]. 2005 Oct [citado 02



- Feb 2018]; 59(10):1158-66. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/1602226.pdf>
17. Jeukendrup A, Gleeson M. *Sport Nutrition an Introduction to Energy Production and Performance*. 2da Ed. Human Kinetics; 2010.
 18. Norton K. *Antropométrica*. Sidney: University of New South Wales Press; 1996.
 19. Sanmartín F, “Somatotipo de los deportistas pre-juveniles de las disciplinas de tiempo y marca. Propuesta: inclusión en el protocolo de evaluación”. [Medicina del Deporte]: Universidad de Guayaquil; 2016.
 20. Urdampilleta A, Martínez J, López R. Valoración bioquímica del entrenamiento: herramienta para el dietista-nutricionista deportivo. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. [Internet]. 2013 [citado 19 Feb 2018]; 17(2): 73 – 83. Disponible en: <http://renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/14/19>
 21. Ortega R, Requejo A, Nutriguía Manual de Nutrición Clínica. 2 ed. España: Ed. Panamericana; 2015.
 22. Mahan L, Escott- Stump S, Raymond J. Krause Dietoterapia. 13 ed. Elsevier; 2013.
 23. Carvajal CC, Carvajal CC. El ácido úrico: de la gota y otros males. [Internet]. Marzo 2016 [citado 20 Feb 2018]; Vol. 33 (1). Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152016000100182
 24. Olivas E. Manual de prácticas laboratorio de parasitología clínica. Universidad Autónoma de Juárez. [Internet]. 2013 [citado 20 Feb 2018]. Disponible en: <http://bivir.uacj.mx/Reserva/Documentos/rva2011295.pdf>
 25. Rapún M, Olmedillas H, Pradas F, et al. Metabolismo óseo en niños y adolescentes deportistas: Revisión sistemática. *Nutr. Hosp*. [Internet]. 2017 [citado 28 Feb 2018]; 34 (6): 1469-1481. Disponible en: <http://revista.nutricionhospitalaria.net/index.php/nh/article/view/1109/733>
 26. García A, Zúñiga G, Córdova D, et al. Evaluación del consumo de macronutrientes, sodio, calcio, azúcares añadidos de acuerdo a las recomendaciones de la OMS en adolescentes de 9 a 18 años de Cuenca y Nabón. *Rev. Fac. Cienc. Méd. Univ. Cuenca*. [Internet]. Diciembre de



- 2016 [citado 28 Feb 2018]; 34 (3): 23-32. Disponible en: <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/medicina/article/view/1224>
27. Barbany J. *Alimentación para el deporte y la salud*. Barcelona: Paidotribo; 2012.
28. Roch F. *Iniciarse en el triatlón*. 3era ed. España: Meyer & Meyer Sport (UK) Ltd; 2012.
29. Torres M. *Triatlón deporte para todos*. España: Paidotribo; 2000.
30. Jiménez A, Gonzales M, Gimeno P. *Problemática nutricional de la población femenina adolescente*. Nutr. Hosp. [Internet]. 2015 [citado 02 Mar 2018]; 32 (Supl. 1): 5-9. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/3092/309243316004.pdf>
31. FAO. *Necesidades Nutricionales del Ser Humano*. [Internet]. 2001 [citado 05 Mar 2018]; Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/014/am401s/am401s03.pdf>
32. Linares J. *¿Presentan las mujeres deportistas mayor incidencia de anemia ferropénica que sus homólogos hombres?* [Internet]. [Grado de Enfermería]. Cataluña: Universitat de les Illes Balears; 2015 [citado 06 Mar 2018]. Disponible en: http://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/4459/Linares_Cornejo_Jefferson_Martin.pdf?sequence=1&isAllowed=y
33. González, J. *Ayudas Ergogénicas y Nutricionales*. Badalona: Paidotribo; 2014
34. Bean A. *La Guía Completa de la Nutrición del Deportista*. 4 ed. Badalona: Paidotribo; 2014
35. Spanish Oxford Living Dictionaries [Internet]. [citado 26 Sep 2017]. Disponible en: <https://es.oxforddictionaries.com/english-spanish>
36. AND. *Sports Nutrition Care Manual*. USA: Academy of Nutrition and Dietetics. 2012.
37. Ascencio C, *Elementos Fundamentales para el Cálculo de Dietas*. 2da ed. México: El Manual Moderno; 2017.



38. Stewart A; Marfell-Jones M; Olds T; Ridder H. *Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica*. United Kingdom: Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría; 2011.
39. Canda A. *Variables antropométricas de la población deportista española*. Madrid: Imprenta Nacional del BOE; [Internet]. 2012 [citado 08 Mar 2018]; 2012. Disponible en: <http://munideporte.org/imagenes/documentacion/ficheros/029C0791.pdf>
40. MIES-Programa Aliméntate Ecuador. *Atlas Fotográfico Porciones de Alimentos*. 2010.
41. Ramírez-Luzuriaga MJ, Silva-Jaramillo KM, Belmont P, y Freire WB. (2014). *Tabla de composición de alimentos para Ecuador: Compilación del Equipo técnico de la ENSANUT-ECU 2012*. Quito, Ecuador: Ministerio de Salud Pública del Ecuador.
42. Jara D, Pizarro D. "Determinación del somatotipo del triatlonista azuayo en deportistas de 14-16 años de la Federación Deportiva del Azuay". [Licenciatura en Cultura Física]: Universidad de Cuenca: [Internet]. 2016 [citado 02 Abr 2018]; Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/25822>
43. Rodríguez T. *Lesiones más frecuentes en el triatlón, factores de riesgo y medidas de prevención*. [Licenciatura en Kinesiología]: Universidad Fasta. [Internet]. 2016 [citado 02 Abr 2018]; Disponible en: http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1299/2016_K_051.pdf?sequence=1
44. Carvalho F, Mansur M, Freitas E. *Ingestão alimentar quantitativa e qualitativa de uma equipe de triatletas*. Alim. Nutr.= Braz. J. Food Nutr. [Internet]. 2014 [citado 02 Abr 2018]. Disponible en: <http://seer.fcfar.unesp.br/aen/index.php/aen/article/view/109>

ANEXOS

Autorización para realización del Proyecto de Investigación



Of. N° 1160-FDA-ADM-2017
Cuenca, 09 de agosto de 2017

ASUNTO: Autorización para realización de Proyecto de Investigación.

Señorita
Patricia Natalí Arévalo Barriga

Señorita
Diana Fernanda Lucero Borja
Su despacho.

De mi consideración:

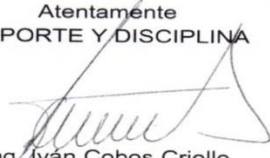
En contestación al oficio S/N, me permito informar que se da por aceptada vuestra solicitud para la realización de un Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de la Licenciatura en Nutrición y Dietética; para lo cual debo solicitar a ustedes que una vez finalizado dicha investigación los resultados obtenidos puedan ser puestos a consideración de nuestra institución.

Esta autorización la otorgamos exclusivamente para el desarrollo del trabajo investigativo, bajo ningún concepto se considerará este trabajo como prácticas profesionales.

Favor coordinar este particular con nuestro Departamento Técnico al 2810-644 Ext. 143.

Reiterando las debidas consideraciones suscribo,

Atentamente
DEPORTE Y DISCIPLINA


Ing. Iván Cobos Criollo

ADMINISTRADOR
FEDERACION DEPORTIVA DEL AZUAY

cc. Lic. Lázaro Díaz Rojas
Coordinador Técnico Metodológico

REF / 3035



RECIBIDO
22/08/2017
Oswaldo Collaguano
FR AGO 2017

Certificado Calibración de Equipos



Centros de
Entrenamiento para el
Alto Rendimiento EP

Cuenca, 29 de mayo del 2018.

El Departamento de Nutrición certifica:

Que el equipo antropométrico utilizado por las estudiantes de la carrera de Nutrición y Dietética: Patricia Natali Arévalo Barriga y Diana Fernanda Lucero Borja está perfectamente calibrado con su última fecha de registro el 13 de diciembre del 2017.

En honor a la verdad es todo lo que puedo enunciar, pudiendo la interesada hacer uso del presente como creyera conveniente.

Atte,



Msc. Roxana Dávila Escudero
Nutricionista Dietista
CEAR EP- Cuenca

Certificado Acreditación ISAK Nivel I




The International Society for the
Advancement of Kinanthropometry
Certificate #636468822020156901. Printed on 30/11/2017

Cuadro Operacionalización de las Variables

Variable	Concepto	Dimensión	Indicador	Escala		
Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo ³⁵ .	Adolescentes	Años cumplidos	13 - 16 17 – 18 19 años 11 meses		
Sexo	Condición orgánica que distingue a los machos de las hembras ³⁵ .	Fenotipo	Fenotipo	Masculino Femenino		
Estado nutricional	Condición resultante de la ingestión de alimentos y la utilización biológica de los mismos por el organismo. En este se refleja el grado en que las necesidades fisiológicas de nutrimentos han sido cubiertas ³ .	Estado nutricional	Porcentaje de grasa corporal		Varones	Mujeres
				No saludable (muy bajo) Aceptable (bajo) Aceptable Alto No saludable-Obesidad (muy alto). 6,8	≤ 5 6-15 16-24 ≥ 25	≤ 8 9-23 24-31 ≥ 32
IMC	Relación entre el peso y la talla ³ .	Estado Nutricional	Kg/m ²	Percentiles	Delgadez Normal Exceso de peso	<3 3-97 >97
Bioquímico	Proporcionan información objetiva y cuantitativa del estado nutricional, las pruebas pueden obtenerse de tejidos, células, fluidos y desechos corporales ³ .	Exámenes de laboratorio	Resultados	Hemoglobina Hematocrito Ácido úrico Albumina Creatinina Glucosa Densidad de la orina Parásitos	Valores de referencia	14,5-17,5 gr 40 -51 % 3,4 -7,0 mg 3,8 -5,1 gr 0,4 -1,4 mg 70 – 110 mg 1,01 – 1,025 + / -
Ingesta dietética	Proceso mediante el cual los individuos consumen diferentes tipos de alimentos con el fin de cubrir los requerimientos de nutrientes necesarios para la vida ³ .	Tipo de dieta	Porcentaje de adecuación según las necesidades energéticas	Dieta Hipocalórica < 90 % Dieta Isocalórica 90-110% Dieta Hipercalórica ³ >110 %		

Proteínas	Son moléculas formadas por aminoácidos que están unidos por enlaces peptídicos ³ .	Cantidad Ingerida	Porcentaje de adecuación según las necesidades proteicas.	Dieta Hipoproteica < 90 % Dieta Normoproteica 90-110% Dieta Hiperproteica >110 %
Grasas	Son compuestos orgánicos formados por carbono, hidrógeno y oxígeno. Aportan 9 kilocalorías por gramo ¹³ .	Cantidad Ingerida	Porcentaje de adecuación según las necesidades lipídicas.	Dieta Hipolipídica < 90 % Dieta Normolipídica 90-110% Dieta Hiperlipídica >110 %
Carbohidratos	Son aquellas moléculas orgánicas compuestas por carbono, hidrógeno y oxígeno ¹² .	Cantidad Ingerida	Porcentaje de adecuación según las necesidades de carbohidratos.	Dieta Hipocarbonatada < 90 % Dieta Normocarbonatada 90-110% Dieta Hipercarbonatada >110 %
Hidratación	Consumo suficiente de líquidos para mantener el grado de humedad normal en los tejidos del cuerpo ³³ .	Cantidad de líquidos ingeridos	Porcentaje de adecuación según las necesidades de líquidos.	Adecuado 90-110% Inadecuado < 90 % >110 %
Calcio	Mineral esencial para el desarrollo normal del hueso y los dientes, siendo clave para cubrir los requerimientos en la adolescencia ³¹ .	Cantidad de miligramos ingeridos al día	Requerimientos en mg	Hombres y mujeres 14- 18 años 1300 mg
Hierro	Principales componente de los glóbulos rojos en la sangre, es esencial para el transporte de oxígeno a las células y para el funcionamiento	Cantidad de miligramos ingeridos al día	Requerimientos en mg	Hombres de 14- 18 años 11 mg Mujeres de 14- 18 años 15 mg

	de todas las células del cuerpo ³¹ .			
Fibra	Son polímeros de hidratos de carbono que no son hidrolizados en el intestino delgado, se encuentran naturalmente en los alimentos ²² .	Cantidad de gramos ingeridos al día	Requerimientos en gr.	Edad + 5

Ilustraciones toma de medidas antropométricas



Ilustraciones aplicación Recordatorio 24 horas



Ilustraciones determinación tiempo de entrenamiento



Formulario Recordatorio de 24 horas

RECORDATORIO DE 24 HORAS							
Nombre:							
Fecha:							
Día:		Habitual ____		Festivo ____		Fin de semana ____	
Hora	Lugar	Tiempo de comida	Preparación	Ingredientes	Marca/ tipo de preparación	Medida Casera	Cant. en gramos

Formulario de registro Cineantropométrico

CENTROS DE ENTRENAMIENTO PARA EL ALTO RENDIMIENTO

CEAR CUENCA
FORMULARIO CINEANTROPOMETRICO



NOMBRE:											
CATEGORIA:						ETAPA DE PREPARACION					
DEPORTE Y ESPECIALIDAD:						TIEMPO DE PRACTICA:					
FECHA DE NACIMIENTO:						FECHA DE EVALUACION:					
GENERO:						EVALUADOR:					
MASA CORPORAL						TALLA DE PIE					
TALLA SENTADO						ENVERGADURA					
BICEPS						TRICEPS					
CRESTA ILIACA						SUPRA-ESPINAL					
MUSLO ANTERIOR						PANTORILLA MEDIAL					
BRAZO RELAJADO						CINTURA					
BRAZO CONTRAIDO						CADERA					
BI-ESTILOIDEO						HUMERO					

Elaborado por: DR. FABIAN SANMARTIN
LCDA. PAOLA TAPIA C
2017

Encuesta Aspectos Clínicos y Dietéticos

Proyecto "Estado Nutricional y Gasto Energético Total de los Triatletas Pre-juveniles y juveniles de la Federación Deportiva del Azuay"

Saludos estimado/a deportista,

El objetivo de esta encuesta es explorar aspectos clínicos y dietéticos que servirán para complementarla con la composición corporal y así obtener más información sobre su estado nutricional.

Se encuentra dirigida para las categorías pre-juvenil y juvenil.

Le pedimos contestar las preguntas con información verdadera, recuerde que el beneficio es mutuo, hacia usted ya que debe conocer su estado nutricional y cómo influye en el rendimiento deportivo así como para quienes realizamos esta investigación.

Gracias.

Aspectos Clínicos

Nombre: *

Tu respuesta

1.-¿Ha padecido o padece de alguna enfermedad importante? *

- ☐ SI
- ☐ NO

En caso de responder SI detalle la enfermedad

Tu respuesta

2.-¿Ha sufrido alguna lesión en la práctica deportiva? *

- ☐ SI
- ☐ NO

En caso de responder SI detalle el tipo de lesión

Tu respuesta

3.-Alguno de sus familiares padece o ha padecido de algunas de estas enfermedades. (abuelos, padres, hermanos, tíos). Señale *

- ☐ DIABETES
- ☐ HIPERTENSIÓN
- ☐ ENFERMEDADES CARDIACAS
- ☐ CÁNCER
- ☐ ENFERMEDADES RESPIRATORIAS
- ☐ Otro: _____

4.- Señale ¿Con qué frecuencia realiza las deposiciones? *

- ☐ Ninguna
- ☐ 1 vez al día
- ☐ 2 a 3 veces al día
- ☐ 4 a 5 veces al día
- ☐ + de 5 veces al día
- ☐ Otro: _____

5.-Consistencia de las heces *



☐ Duras



☐ Blandas



☐ Semi-líquidas



☐ Líquida

Consideraciones Dietéticas

1.- ¿Cuántos tiempos de comida consume al día? *

- ☐ 1 vez al día
- ☐ 2 veces al día
- ☐ 3 veces al día
- ☐ 4 veces al día
- ☐ 5 veces al día
- ☐ 6 veces al día
- ☐ + de 6 veces al día

2.-¿Desayuna diariamente? *

☐ SI

☐ NO

¿Los alimentos que consume habitualmente son preparados en? *

☐ Casa

☐ Fuera

☐ Ambas

5.-¿Ha modificado su alimentación en los últimos 3 meses (por trabajo, estudio o entrenamiento)? *

☐ SI

☐ NO

En caso de responder SI detalle ¿Porqué y cómo ha modificado su alimentación?

Tu respuesta

6.- En la escala del 1 al 5 califique su apetito. Siendo 1 Malo y 5 Bueno *

	1	2	3	4	5	
Malo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Bueno

7.-¿Es alérgico o intolerante a algún alimento? *

- ☐ SI
- ☐ NO

En caso de responder SI detalle ¿a qué alimento?

Tu respuesta

8.-¿Consume algún suplemento dietario? *

- ☐ SI
- ☐ NO

En caso de responder SI detalle qué suplemento consume, la dosis y el porqué lo hace

Tu respuesta

9.-¿Cuántos vasos de agua toma al día? *

Tu respuesta

10.- ¿Toma alguna bebida hidratante? *

- ☐ SI
- ☐ NO
- ☐ A VECES

Detalle la bebida hidratante que consume

Tu respuesta

11.- ¿Agrega sal a la comida ya preparada? *

- ☐ SI
- ☐ NO

Formulario de Asentimiento Informado

DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

Autoras: Patricia Natalí Arévalo Barriga – Diana Fernanda Lucero Borja

Introducción:

Su representado/a ha sido invitado/a a participar en una investigación sobre “ESTADO NUTRICIONAL Y GASTO ENERGÉTICO TOTAL DE LOS TRIATLETAS PRE-JUVENILES Y JUVENILES DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY PERIODO OCTUBRE 2017 A MARZO 2018”

En el presente trabajo de investigación se pretende determinar el estado nutricional y gasto energético total de los triatletas, mediante toma de medidas antropométricas (peso, talla, pliegues, circunferencias y diámetros), valoración de ingesta dietética mediante la aplicación de recordatorios de 24 horas y cálculo de las necesidades energéticas de dichos deportistas lo cual nos permitirá analizar si es adecuado para su correcto rendimiento deportivo.

Objetivo General: Determinar el estado nutricional, ingesta alimentaria y gasto energético total de los triatletas de las categorías pre-juvenil y juvenil de la Federación Deportiva del Azuay en el periodo septiembre 2017 a febrero 2018.

Descripción de los procedimientos

Durante el proceso de estudio se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- Valoración antropométrica no invasiva, mediante la toma de medidas como: peso, talla o estatura, pliegues cutáneos, perímetros y diámetros. Estas medidas serán tomadas con ropa corta, liviana y sin zapatos.
- Exámenes bioquímicos en el laboratorio de la Federación.
- Encuesta de aspectos clínicos y dietéticos que será que ser llenada on-line.
- Aplicación de Recordatorio de 24 horas de tres días que consiste en describir los alimentos y bebidas consumidos durante el día anterior.

Riesgos y beneficios

No existe ningún tipo de riesgo en la realización del estudio.

Confidencialidad de los datos

Para nosotros es muy importante mantener su privacidad, por lo cual, el nombre su representado/a, ni los datos obtenidos no serán mencionados en los reportes o publicaciones.

Participación voluntaria o retiro del estudio

Usted puede decidir no participar y si decide no participar solo debe decírselo al investigador principal o a la persona que le explica este documento. Además aunque decida participar puede retirarse del estudio cuando lo desee, sin que ello afecte.

Costos

Usted no recibirá ningún pago ni tendrá que pagar absolutamente nada por participar en este estudio.

Yo,con cédula de identidad número.....
representante legal de declaro que se me ha explicado y
he entendido en que consiste la realización de esta investigación y acepto la
participación de mi representado/a en el mismo.

Firma

Formulario de Consentimiento Informado

DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

Autoras: Patricia Natalí Arévalo Barriga – Diana Fernanda Lucero Borja

Introducción:

Usted ha sido invitado/a a participar en una investigación sobre “ESTADO NUTRICIONAL Y GASTO ENERGÉTICO TOTAL DE LOS TRIATLETAS PRE-JUVENILES Y JUVENILES DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY PERIODO OCTUBRE 2017 A MARZO 2018”

En el presente trabajo de investigación se pretende determinar el estado nutricional y gasto energético total de los triatletas, mediante toma de medidas antropométricas (peso, talla, pliegues, circunferencias y diámetros), valoración de ingesta dietética mediante la aplicación de recordatorios de 24 horas y cálculo de las necesidades energéticas de dichos deportistas lo cual nos permitirá analizar si es adecuado para su correcto rendimiento deportivo.

Objetivo General: Determinar el estado nutricional y gasto energético total de los triatletas de las categorías pre-juvenil y juvenil de la Federación Deportiva del Azuay en el periodo septiembre 2017 a febrero 2018.

Descripción de los procedimientos

Durante el proceso de estudio se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- Valoración antropométrica no invasiva, mediante la toma de medidas como: peso, talla o estatura, pliegues cutáneos, perímetros y diámetros. Estas medidas serán tomadas con ropa corta, liviana y sin zapatos.
- Exámenes bioquímicos en el laboratorio de la Federación.
- Encuesta de aspectos clínicos y dietéticos que será que ser llenada on-line.
- Aplicación de Recordatorio de 24 horas de tres días que consiste en describir los alimentos y bebidas consumidos durante el día anterior.

Riesgos y beneficios

No existe ningún tipo de riesgo en la realización del estudio.

Confidencialidad de los datos

Para nosotros es muy importante mantener su privacidad, por lo cual, su nombre ni los datos obtenidos no serán mencionados en los reportes o publicaciones.

Participación voluntaria o retiro del estudio

Usted puede decidir no participar y si decide no participar solo debe decírselo al investigador principal o a la persona que le explica este documento. Además aunque decida participar puede retirarse del estudio cuando lo desee, sin que ello afecte.

Costos

Usted no recibirá ningún pago ni tendrá que pagar absolutamente nada por participar en este estudio.

Yo,con cédula de identidad número.....
 declaro que se me ha explicado y he entendido en que consiste la realización de esta investigación y acepto mi participación en el mismo.

 Firma